



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSION DEL
COLEGIO DE ENSEÑANZA PRIMARIA “SECTOR ARDOI”
EN ZIZUR MAYOR

Alumno: Aitor Asín Lecumberri

Tutor: José Vicente Valdenebro García

Pamplona, Julio de 2013

ÍNDICE GENERAL

<u>Documento Nº 1, Memoria descriptiva</u>	9
1.- OBJETO DEL PROYECTO	11
2.- PROMOTOR DE LA INSTALACION, PETICIONARIO Y/O TITULAR	11
2.1.- Peticionario	11
2.2.- Autor del proyecto	11
3.- EMPLAZAMIENTO	11
4.- REGLAMENTACIÓN	12
5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	12
6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO	12
7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	13
7.1- Suministro de energía	13
7.2.- Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas	13
7.3.- Centro de transformación.	13
7.4.- Acometida.	14
7.5.- Caja general de protección y medida (CPM).	14
7.6.- Derivación individual.	15
7.7.- Interruptor de control de potencia (ICP).	15
7.8.- Cuadro general de mando y protección. Protecciones.	16
7.8.1.- Protección contra sobrecarga.	17
7.8.2.- Protección contra cortocircuitos.	17
7.8.3.- Protección contra contactos directos.	17
7.8.4.- Protección contra contactos indirectos.	18
7.9.- Líneas a cuadros secundarios.	18
7.10.- Cuadros secundarios.	19
7.10.1.- Subcuadro SAI (Suministro Auxiliar Ininterrumpido).	19
7.11.- Instalaciones interiores.	20
7.11.1.- Alumbrado interior.	20
7.11.2.- Alumbrado de emergencia.	21
7.12.- Instalación alumbrado exterior.	22
7.13.- Puesta a tierra.	23
7.14.- Instalación de pararrayos.	24
7.14.1.- Estudio sistema de protección contra rayo.	24
7.14.2.- Instalación de pararrayos.	25

<u>Documento Nº 2, Cálculos</u>	27
1.- CÁLCULO DE POTENCIA.	29
1.1.- Desglose de potencias.	29
1.2.- Equilibrado total de fases.	35
2.- CALCULO DE SECCIONES	35
2.1.- Calculo de intensidades.	35
2.2.- Criterios calculo de secciones.	35
2.3.- Tabla resumen.	37
3.- CÁLCULO DE PROTECCIONES	48
3.1.- Interruptores automáticos.	48
3.1.1.- Calibre interruptor automático.	48
3.1.2.- Poder de corte.	49
3.1.3.- Curva de disparo.	51
3.2.- Interruptores diferenciales.	52
3.2.1.- Calibre interruptor diferencial.	52
3.2.2.- Sensibilidad.	52
4.- CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.	53
5.- CÁLCULO PROTECCIÓN CONTRA RAYO.	53

<u>Documento Nº 3, Planos</u>	55
--------------------------------------	----

Plano Nº 1: Plano situación
Plano Nº 2: Iluminación interior planta baja
Plano Nº 3: Iluminación interior planta primera
Plano Nº 4: Plano general exterior
Plano Nº 5: Circuitos fuerza planta baja
Plano Nº 6: Circuitos fuerza planta primera
Plano Nº 7: Iluminación de emergencia planta baja
Plano Nº 8: Iluminación de emergencia planta primera
Plano Nº 9: Sistema pararrayos
Plano Nº 10: Esquema unifilar 1
Plano Nº 11: Esquema unifilar 2
Plano Nº 12: Esquema unifilar 3

<u>Documento Nº 4, Pliego de condiciones</u>	57
1.- CONDICIONES FACULTATIVAS	61
1.1.- Técnico director de obra.	61
1.2.- Constructor o instalador.	61
1.3.- Verificación de los documentos del proyecto.	62
1.4.- Plan de seguridad y salud en el trabajo.	62
1.5.- Presencia del constructor o instalador en la obra.	62
1.6.- Trabajos no estipulados expresamente.	63
1.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	63
1.8.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	63
1.9.- Faltas de personal.	64
1.10.- Caminos y accesos.	64
1.11.- Replanteo.	64
1.12.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.	64
1.13.- Orden de los trabajos.	65
1.14.- Facilidades para otros contratistas.	65
1.15.- Aplicación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	65
1.16.- Prorroga por causa de fuerza mayor.	65
1.17.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	65
1.18.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.	66
1.19.- Obras ocultas.	66
1.20.- Trabajos defectuosos.	66
1.21.- Vicios ocultos.	66
1.22.- De los materiales y los aparatos. Su procedencia.	67
1.23.- Materiales no utilizables.	67
1.24.- Gastos asociados por pruebas y ensayos.	67
1.25.- Limpieza en obras.	67
1.26.- Documentación final de la obra.	67
1.27.- Plazo de garantía.	67
1.28.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	68
1.29.- De la recepción definitiva.	68
1.30.- Prórroga del plazo de garantía.	68
1.31.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.	68
2.- CONDICIONES ECONÓMICAS	69
2.1.- Composición de los precios unitarios.	69
2.2.- Precio de contrata. Importe de contrata.	70

2.3.- Precios contradictorios.	70
2.4.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.	70
2.5.-De la revisión de los precios contratados.	70
2.6.- Acopio de materiales.	71
2.7.- Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.	71
2.8.- Relaciones valoradas y certificadas.	71
2.9.- Mejoras de obras libremente ejecutadas.	72
2.10.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	72
2.11.- Pagos.	73
2.12.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.	73
2.13.- Demora de los pagos.	73
2.14.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.	73
2.15.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables.	74
2.16.- Seguro de las obras.	74
2.17.- Conservación de la obra.	74
2.18.- Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.	75
3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	75
3.1.- Condiciones generales.	75
3.2.- Canalizaciones eléctricas.	76
3.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores.	76
3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.	81
3.2.3.- Conductores aislados enterrados.	82
3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.	82
3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción.	82
3.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras.	83
3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras.	84
3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.	85
3.2.9.- Normas de instalación en empresas de otras canalizaciones no eléctricas.	85
3.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones.	86
3.3.- Conductores.	86
3.3.1.- Materiales.	86
3.3.2.- Dimensionado.	87
3.3.3.- Identificación de las instalaciones.	87
3.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.	88
3.4.- Cajas de empalme.	88

3.5.- Mecanismos y tomas de corriente.	89
3.6.- Aparamenta de mando y protección.	89
3.6.1.- Cuadros eléctricos.	89
3.6.2.- Interruptores automáticos	91
3.6.3.- Guardamotores.	91
3.6.4.- Fusibles.	92
3.6.5.- Interruptores diferenciales.	92
3.6.6.- Seccionadores.	93
3.6.7.- Embarrados.	94
3.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.	94
3.7.- Receptores de alumbrado.	94
3.8.- Receptores a motor.	95
3.9.- Puesta a tierra.	98
3.9.1.- Uniones a tierra.	99
3.10.- Aparamenta.	100
3.10.1.- Obra civil.	100
3.10.2.- Aparamenta de alta tensión.	101
3.10.3.- Transformadores.	102
3.10.4.- Equipos de medida.	102
3.11.- Inspecciones y pruebas en fábrica.	103
3.12.- Control.	103
3.13.- Seguridad.	104
3.14.- Limpieza.	105
3.15.- Mantenimiento.	105
3.16.- Criterio de medición.	105

Documento Nº 5, Presupuesto 107

1.- RESUMEN DE PRESUPUESTO	109
2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	110
CAPITULO 01: INSTALACIÓN DE ENLACE	110
CAPITULO 02: CUADROS DE PROTECCIÓN	110
CAPITULO 03: INSTALACIÓN INTERIOR	113
CAPITULO 04: ILUMINACIÓN INTERIOR	114
CAPITULO 05: ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	115
CAPITULO 06: ILUMINACIÓN EXTERIOR	116
CAPITULO 07: PUESTA A TIERRA	116

CAPITULO 08: SUMINISTROS AUXILIARES	117
CAPITULO 09: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	117
<u>Documento N° 6, Bibliografía</u>	119
<u>ANEXO 1, Estudio básico de seguridad y salud</u>	121
<u>ANEXO 2, Estudio de iluminación interior</u>	135
<u>ANEXO 3, Estudio de iluminación de emergencia</u>	203

Documento N° 1, Memoria descriptiva

ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- OBJETO DEL PROYECTO	11
2.- PROMOTOR DE LA INSTALACION, PETICIONARIO Y/O TITULAR	11
2.1.- Peticionario	11
2.2.- Autor del proyecto	11
3.- EMPLAZAMIENTO	11
4.- REGLAMENTACIÓN	12
5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	12
6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO	12
7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	13
7.1- Suministro de energía	13
7.2.- Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas	13
7.3.- Centro de transformación.	13
7.4.- Acometida.	14
7.5.- Caja general de protección y medida (CPM).	14
7.6.- Derivación individual.	15
7.7.- Interruptor de control de potencia (ICP).	15
7.8.- Cuadro general de mando y protección. Protecciones.	16
7.8.1.- Protección contra sobrecarga.	17
7.8.2.- Protección contra cortocircuitos.	17
7.8.3.- Protección contra contactos directos.	17
7.8.4.- Protección contra contactos indirectos.	18
7.9.- Líneas a cuadros secundarios.	18
7.10.- Cuadros secundarios.	19
7.10.1.- Subcuadro SAI (Suministro Auxiliar Ininterrumpido).	19
7.11.- Instalaciones interiores.	20
7.11.1.- Alumbrado interior.	20
7.11.2.- Alumbrado de emergencia.	21
7.12.- Instalación alumbrado exterior.	22
7.13.- Puesta a tierra.	23
7.14.- Protección contra rayo.	24
7.14.1.- Estudio sistema de protección contra rayo.	24
7.14.2.- Instalación de pararrayos.	25

1.- OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo definir las instalaciones eléctricas necesarias para la electrificación, el correcto funcionamiento y el desarrollo de las actividades llevadas a cabo en un colegio de educación primaria "Sector Ardoi". El diseño y calculo de la misma esta de acuerdo al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según el Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.

2.- PROMOTOR DE LA INSTALACION, PETICIONARIO Y/O TITULAR

2.1.- Peticionario

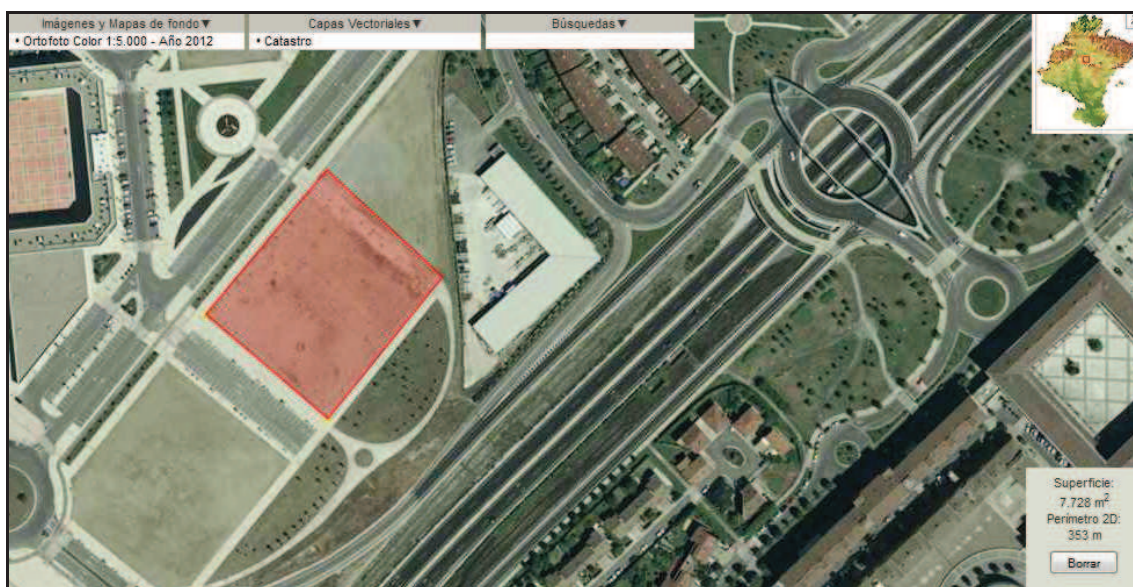
El gobierno de Navarra es el responsable de la petición del presente proyecto de instalación eléctrica para el proyecto de construcción de un colegio público de enseñanza primaria.

2.2.- Autor del proyecto

Aitor Asín Lecumberri

3.- EMPLAZAMIENTO

Municipio: ZIZUR MAYOR (907)
Polígono: 2
Parcela: 2143
Población: ZIZUR MAYOR
Subárea: 1
Calle: CL. ARROBIA KALEA
Coordenadas GPS: 606682,4738446



Escala: 1:2500

4.- REGLAMENTACIÓN

- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Norma Iberdrola MT 2.51.01, Julio de 2009.
- Norma Iberdrola MT 2.80.12, Julio de 2004.
- Código Técnico de la Edificación.
- Normas UNE.
- Reglamento de seguridad e higiene

5.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Sobre una parcela urbana de 7.728m² propiedad del ayuntamiento de Zizur Mayor, se asientan todas las dependencias que constituyen el Colegio Público “Sector Ardoi” de 7.548,62m² y que a continuación pasamos a detallar.

El edificio dispone de dos plantas (baja y primera) de 3m de altura cada una.

La planta baja esta destinada a albergar 3 aulas de educación infantil, un espacio de usos múltiples, un despacho y cuartos técnicos.

La planta primera alberga 6 aulas, 2 aulas de pequeño grupo, 3 aulas de tutorías, biblioteca, aula de música, aula de informática, comedor, salón de actos, cocina, despachos de personal docente, secretaria y sala de profesores.

Cabe decir que el edificio dispone de una escalera para acceder a ambas plantas, así como un ascensor.

Nota: La información más detallada esta referida en el apartado de planos.

6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO

Para el cálculo de la instalación del presente proyecto se realiza una previsión de los receptores tanto de fuerza como de alumbrado que se prevén instalar en el edificio, así como del alumbrado exterior.

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 204,583 kW.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 155,549 KW.

Potencia a contratar: Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a contratar de 160KW.

7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La ejecución de la instalación se realizará atendiendo a la ITC-BT-28, Instalaciones en locales de pública concurrencia, encontrándose dentro de “locales de reunión, trabajo y usos sanitarios” del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto.

7.1- Suministro de energía

El edificio, por su clasificación, dispondrá de dos sistemas de suministro que corresponden a:

- **Suministro de red:** Se realiza directamente desde la red de la compañía suministradora responsable del flujo en la zona a una tensión de 13,2 kV a una frecuencia de 50 Hz. La potencia disponible en el punto de enganche es suficiente para la alimentación del edificio. La contratación se realizará en media tensión con medida indirecta.
- **Suministro de socorro:** Realizado a través de un grupo electrógeno diesel de 40 kVA. Las actuaciones sobre la conmutación del suministro (red-grupo), secuencia de entrada escalonada de cargas en emergencia se realizará mediante un autómata programable y a través de interruptores dotados de telemando.

7.2.- Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizara escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

7.3.- Centro de transformación.

La alimentación de todos los circuitos de la instalación se realizará a partir de un centro de transformación de abonado debido a que la potencia supera los 100 KW. El centro de transformación estará situado en la propiedad del cliente, y este será el encargado de reducir la tensión de media a baja.

Se instalará un centro de transformación Ormazabal CTC-R de 160KVA, que suministra a nuestra parcela dejando un pequeño margen para futuras ampliaciones. El C.T. será prefabricado y estará totalmente montado de fábrica por lo que sólo hará falta la conexión de cables MT y BT. Además se podrá acceder al local desde la vía pública.

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles de 10A, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

7.4.- Acometida.

Se abrirá una zanja de 10 metros de longitud y una profundidad de 0,80 metros, que unirá el Centro de transformación con el Conjunto de Protección y Medida por medio de cables subterráneos. En esta zanja se instalará bajo tubo 200mm de diámetro conductores unipolares de aluminio del tipo Al XZ1-K (S) de PRYSMIAN de $3 \times 240 + 150 \text{ mm}^2$ con aislamiento de polietileno reticulado.

7.5.- Caja general de protección y medida (CPM).

Como en la presente instalación, en el caso de suministros para un único usuario, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

Su colocación se realizará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora, preferentemente sobre la fachada exterior del edificio.

Se instalará en un nicho en la pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica con un grado IK 09 según UNE-EN 50102, protegida contra la corrosión, disponiendo una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

La parte inferior se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo. En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para la colocación de las canalizaciones de entrada y salida de la acometida y la salida de la derivación individual al cuadro general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

El punto de instalación elegido se encontrará alejado de otras instalaciones como agua, gas, teléfono o en su defecto protegidas adecuadamente, según indica en ITC-BT-06 e ITC-BT-07.

Dentro de la caja, se instalarán cortacircuitos fusibles en todas las fases con poder de corte superior a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión para su puesta a tierra.

El esquema de la caja general de protección y medida a utilizar lo determinará la empresa suministradora.

Los dispositivos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0.7 m y 1.80 m.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-20324 y serán precintables. El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

La CPM elegida es un conjunto individual trifásico desde 43,5 hasta 198 KW con protección, ref. UR-CPMT300E-B. Fusibles de protección de la línea repartidora calibrados en 250 A.

7.6.- Derivación individual.

La derivación individual enlaza la caja general de protección y medida con el cuadro general de mando y protección y para su correspondiente ejecución se cumplirá lo que describe la ITC-BT-15.

Esta línea estará formada por conductores unipolares de cobre del tipo AFUMEX 1000V Iris Tech RZ1-K (AS) de 3x150+70+TT95 mm² con aislamiento de polietileno reticulado y tendrá una longitud de 28 metros aproximadamente.

La instalación se realizará en el interior de tubos de 200mm, enterrados a una profundidad de 0,7m y cumpliendo lo indicado en la ITC-BT-07.

La caída de tensión de la derivación individual será inferior de un 1.5%.

Nota: La información más detallada está referida en el apartado de cálculos.

7.7.- Interruptor de control de potencia (ICP).

Es un dispositivo que tiene como finalidad controlar que la demanda de la potencia de los aparatos conectados a la instalación, no supere la potencia contratada para el punto de suministro.

Se instala alojado en una caja normalizada para precintar, colocada en la pared, próxima a la puerta de entrada de la vivienda o local e inmediatamente antes del Cuadro General del Mando y Protección. Puede estar situada unida al mismo, o separada.

El artículo décimo del Real Decreto 1454/2005 establece que todos los suministros a consumidores deberán instalar elementos de control de potencia según los planes de instalación establecidos por las empresas distribuidoras y presentados ante las Administraciones Autonómicas.

Asimismo y, según lo indicado en la Disposición Adicional Primera de la Orden ITC 1857/2008, en cumplimiento con lo establecido en el artículo comentado en el párrafo anterior, las empresas distribuidoras deberán comunicar a los consumidores la obligación que tienen estos de instalar los equipos y las posibilidades de adquisición e instalación de los mismos.

Para dicha comunicación, IBERDROLA Distribución Eléctrica enviará dos requerimientos a los consumidores afectados en su zona de distribución, el primero informando de la obligatoriedad y requisitos para la colocación del ICP y si no se recibe respuesta, a los 20 días enviará el segundo, recordando que si en el plazo de otros 20 días naturales aún no lo tienen colocado, se deberá modificar automáticamente la facturación de los contratos, hasta la instalación del mismo.

La Orden ITC/1559/2010, de 11 de Junio, en la Disposición Adicional Segunda, establece el modo de facturar a partir del día 16 de Junio de 2010 para aquellos

suministros que habiendo recibido los requerimientos antes mencionados no tengan instalado el ICP en el plazo indicado.

Se utilizará un interruptor de control de potencia de 250A colocado, en una caja precintada por la compañía suministradora, justo antes del cuadro general de protección.

7.8.- Cuadro general de mando y protección. Protecciones.

El cuadro general de mando y protección estará situado cerca de la puerta principal, en una habitación contigua destinada solo a este fin.

Estarán contruidos de acuerdo con las normas y recomendaciones UNE-EN-60439.1 y CEI-439.1. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la Norma CEI-695.2.1.

La altura a la cual se situarán los dispositivos estará comprendida entre 1,4m y 2m desde el nivel del suelo. Estos dispositivos no serán accesibles para el público en general.

Estará sobredimensionado un 30% de su capacidad para poder realizar futuras ampliaciones. Los dispositivos de mando y protección estarán instalados de forma vertical en el interior del cuadro.

También se ubicara junto al Cuadro el grupo electrógeno que se utilizara el suministro de socorro en caso de fallo de la red eléctrica. Se incluirá un conmutador para hacer el cambio en la alimentación cuando la tensión de la red disminuya en un 70%.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas **UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3**, con un grado de protección mínimo **IP 30** según **UNE 20.324 e IK07** según **UNE-EN 50.102**.

Los cables eléctricos empleados deberán responder a la categoría de no propagadores de incendios y sin emisión de humos ni gases tóxicos según la UNE-21123. la sección de los conductores será la que se señala en la ITC-BT-19 en las condiciones de instalación que en ellas se contemplan.

Todo el cableado interior estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que editará el cuadrista de manera que en cualquier momento puedan ser fácilmente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo deberán numerarse todos los bornes de conexión para las líneas que salen de los cuadros así como las propias barras distribuidoras mediante marcas autoadhesivas.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500A como mínimo.

Los cuadros deberán ser montados y conexionados en taller para asegurar su calidad, la correcta disposición de todos los elementos y su adecuada señalización y para facilitar las tareas de control y pruebas exigibles.

El instalador deberá comprobar que las medidas exteriores de los cuadros está en relación con las de los espacios en donde deben quedar ubicados.

El instalador deberá verificar las características de los equipos que se alimentan de los cuadros para asegurarse de que el calibrado de las protecciones y el dimensionado de la conexiones son los adecuados.

7.8.1.- Protección contra sobrecarga.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor debe estar cubierto por el dispositivo de protección correspondiente.

Las sobreintensidades debidas a los aparatos de utilización de la instalación se protegerán mediante interruptores magnetotérmicos regulados a la intensidad nominal calculada de utilización que será interrumpida si se sobrepasa.

Generalmente el aumento de la intensidad provoca un calentamiento del conductor con el correspondiente peligro de incendio por lo que deberemos de tener un tiempo de desconexión adecuado.

Se admiten fusibles e interruptores automáticos, utilizaremos los segundos.

7.8.2.- Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte vendrá condicionada por la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados o bien los interruptores magnetotérmicos de capacidad de corte adecuada. En nuestro caso utilizaremos éstos últimos.

7.8.3.- Protección contra contactos directos.

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Cumplirá lo establecido en la ITC-BT-24 en el apartado 3, referente a protecciones contra contactos directos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la norma UNE 20.460-4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas: Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes: Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB. Según UNE 20.324

- Protección por medio de obstáculos: Los obstáculos están destinados a impedir los contactos fortuitos con las partes activas, pero no los contactos voluntarios por una tentativa deliberada de salvar el obstáculo.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento: Esta medida no garantiza una protección completa y su aplicación se limita, en la práctica a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado, y está destinada solamente a impedir los contactos fortuitos con las partes activas.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual: Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

7.8.4.- Protección contra contactos indirectos.

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

- Protección por corte automático de la alimentación: Se ha elegido el esquema TT de puesta a tierra. Este régimen consiste en que todas las masas de los equipos eléctricos protegidos con un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra, y además el neutro ira unido a tierra a la salida del transformador de baja tensión. En el esquema TT se utilizarán como dispositivos de protección, diferenciales y magnetotérmicos, los cuales sirven para protección de intensidad máxima.
- Protección contra contactos con partes no conductoras que estén en tensión: Esta medida de protección está destinada a impedir en caso de fallo del aislamiento principal de las partes activas, el contacto simultáneo con partes que pueden ser puestas a tensiones diferentes.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

7.9.- Líneas a cuadros secundarios.

Las líneas a cuadros secundarios son las unen el cuadro general de la instalación con los diferentes cuadros de mando y protección de las diferentes zonas y plantas.

Los conductores empleados para estas líneas serán de tipo AFUMEX PLUS 750V H07Z1-K (AS) de cobre, no propagador del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos, Se canalizarán en el interior de tubos.

En las líneas que alimenten los servicios de seguridad, los conductores serán del tipo AFUMEX FIRST 1000V SZ1-K (AS+) de cobre con aislamiento de silicona, de baja emisión de humos, opacidad reducida y de alta seguridad tipo AS+.

Nota: La información más detallada esta referida en el apartado de cálculos.

7.10.- Cuadros secundarios.

En cada zona se situará un cuadro de mando y protección para los circuitos eléctricos de su influencia. Las características constructivas de estos cuadros serán las que les atañen de las señaladas para el cuadro general.

La relación de cuadros secundarios con su denominación es la siguiente:

- Subcuadro planta primera.
- Subcuadro planta baja.
- Subcuadro aulas planta primera.
- Subcuadro aulas planta baja.
- Subcuadro biblioteca.
- Subcuadro aula informática.
- Subcuadro cocina.
- Subcuadro usos mul-comedor.
- Subcuadro ascensor.
- Subcuadro sala de calderas.
- Subcuadro SAI.
- Subcuadro alumbrado exterior.

7.10.1.- Subcuadro SAI (Suministro Auxiliar Ininterrumpido).

Para minimizar los daños producidos en los equipos informáticos y no perder los datos por una posible avería en el suministro eléctrico, se da a los puestos informáticos un Suministro de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

Se colocará un SAI que suministra una potencia nominal de 20 kW, suficiente para alimentar los consumos por parte de los equipos informáticos.

Las características de este equipo son las siguientes:

- Topología: Verdadero On-line doble conversión sin transformador, menores dimensiones y peso.
- 100% de potencia a $\cos \phi$ 1.
- Configuración: hasta 20 equipos en paralelo.
- Rendimiento hasta 95,5%.
- Rendimiento en modo-eco a 98%.
- Distorsión de entrada THDi < 3%.
- Factor de potencia de entrada > 0,99.
- Gestión inteligente de batería.

7.11.- Instalaciones interiores.

La instalación interior se realizará mediante conductores unipolares de cobre del tipo AFUMEX PLUS 750V H07Z1-K (AS). El montaje será empotrados en obra bajo tubo flexible.

En los servicios de seguridad se usarán conductores unipolares de cobre del tipo AFUMEX FIRST 1000V SZ1-K (AS+), en montaje superficial.

La totalidad de los conductores que se encuentren en la instalación serán de baja emisión de humos de opacidad reducida, libre de halógenos.

La sección de estos conductores se calculara en base a la caída de tensión permitida, de 4,5% para los circuitos de iluminación y 6,5% para el resto de líneas. Esta caída de tensión se calculara considerando alimentados todos los aparatos de la línea que puedan funcionar simultáneamente, y estará indicada en el apartado “cálculos” del presente proyecto, donde podremos ver la sección de los conductores de cada línea.

Las intensidades máximas admisibles se regirán por lo indicado en la norma UNE 20.460 y las ITC-BT-07 y ITC-BT-19.

En las instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación del cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de fase y el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,9.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40mm para su profundidad y 80mm para el diámetro o lado inferior. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En relación con los riesgos de la instalación, esta no deberá suponer ningún riesgo hacia personas, tanto en servicio normal como en avería, y se aplicaran las medidas de protección necesarias contra contactos directos e indirectos de acuerdo a la ITC-BT-24 y la norma UNE 20.460.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

7.11.1.- Alumbrado interior.

El estudio de iluminación interior del colegio se ha hecho de acuerdo a lo descrito en la norma UNE 12464.1 en establecimientos educativos.

Las instalaciones de iluminación de las distintas dependencias que componen un centro educativo, deben estar dotadas de sistemas que proporcionen un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas tareas y actividades que se desarrollan durante todo el periodo de enseñanza. Aplicando criterios de calidad adecuados al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y por tanto, los mínimos costes de explotación.

El objetivo del estudio de iluminación interior es:

- Cumplir con las recomendaciones de calidad y confort visual.
- Crear ambientes agradables y confortables para los usuarios de las instalaciones.

Así, por ejemplo, en un aula se exige:

- Iluminación media (E_m) no inferior a 300 lux.
- Índice de deslumbramiento unificado límite (UGRL) de 19.
- Índice de rendimiento de colores (R_a) mayor de 80.

Las luminarias utilizadas pertenecerán al catálogo de iluminación interior 2013 de PHILIPS y cumplirán lo citado anteriormente.

Nota: Información mas detallada el apartado ANEXO 2: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN INTERIOR.

7.11.2.- Alumbrado de emergencia.

Se utilizarán, como alumbrado de emergencia, luminarias LEGRAND URA21NEW de 70, 110 y 240 lum según su utilización:

- 70 lum para alumbrado ambiente o antipánico.
- 110 lum para alumbrado de evacuación.
- 240 lum para alumbrado de equipos de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.

De acuerdo con la ITC-BT-28, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia:

- a) Con alumbrado de seguridad
- b) Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:
 - c) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
 - d) Los recorridos generales de evacuación de zonas que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
 - e) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
 - f) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
 - g) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
 - h) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
 - i) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
 - j) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
 - k) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
 - l) Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
 - m) Cerca de cada cambio de nivel.
 - n) Cerca de cada puesto de primeros auxilios.
 - o) Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
 - p) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

- q) En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Nota: Toda la información más detallada de las principales zonas del colegio en el apartado ANEXO 3: ESTUDIO DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

7.12.- Instalación alumbrado exterior.

Para la iluminación exterior del colegio se utilizarán luminarias en los accesos, porches, zonas de recreo y en la pista deportiva. Estas luces estarán controladas mediante temporizadores para gestionar un encendido progresivo en función de la hora, la estación.

La instalación de alumbrado exterior cumplirá lo descrito en la ITC-BT-09.

Se realizará mediante conductores unipolares de cobre del tipo AFUMEX RZ1-K (AS) enterrados bajo tubo.

Los conductores serán de cobre, de sección mínima $2,5\text{mm}^2$, y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16mm^2 Cu.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60598-2-3 y la UNE-EN 60598-2-5 en el caso de proyecciones de exterior. En el presente proyecto se utilizaran luminarias del catalogo de iluminación exterior 2013 de PHILIPS.

La iluminación de la pista deportiva se hará conforme a la norma UNE 12193 Iluminación de instalaciones deportivas. En función de su uso, la pista deportiva se clasifica en Alumbrado Clase III: Entrenamiento general, educación física y actividades recreativas, y constará de una iluminación horizontal de 75 lux.

7.13.- Puesta a tierra.

La finalidad de la puesta a tierra es proteger a las personas de una posible electrocución ante un defecto de aislamiento que accidentalmente ponga bajo tensión las partes metálicas de la máquina no destinadas a conducir la corriente eléctrica. La puesta a tierra no debe superar los 10Ω .

El diseño de la red de tierras se basa en evitar que aparezcan diferencias de tensión entre las masas y tierra superiores a 50 voltios en locales secos y 24 en locales húmedos, umbral a partir del cual, un contacto indirecto puede provocar daños a las personas.

Cumpliendo con la ITC-BT-26, se instalará un conductor de cobre desnudo, enterrado horizontalmente, formando un anillo cerrado que cubra todo el perímetro

del edificio. A este anillo se le conectará la estructura metálica del edificio. El conductor del presente proyecto será de sección 35mm^2 , enterrado a 0,8m y de longitud 232m.

Según la NTE de 1973, en este edificio, se obliga a colocar 15 picas verticales de 2m unidas al anillo para disminuir la resistencia de tierra. Las picas serán tubos de Cu o acero recubierto de Cu. Con este diseño obtenemos una resistencia de puesta a tierra de $6,85\Omega$.

Las uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica o autógena de forma que se asegure su fiabilidad.

El borne principal de puesta a tierra se colocará en la caja general de protección y medida. A este borne se unirá el anillo de tierra con un conductor de sección mínima de 25mm^2 Cu.

Además se instalarán bornes o puntos de tierra en la base de las estructuras metálicas del ascensor, pararrayos, antena de TV, punto de ubicación de la CGP y en cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales y que por sus condiciones deban ponerse a tierra.

Se colocará un dispositivo que permita medir la resistencia a tierra en el borne principal.

En este edificio, al no existir LGA, la línea principal de tierra es el conductor de protección de la derivación individual.

La línea principal de tierra, así como sus derivaciones (líneas secundarias) y los conductores de protección (circuitos interiores) cumplen la función de unir las masas con la puesta a tierra del edificio. Estas líneas cumplirán con la ITC-BT-18.

Nota: Datos más detallados en el apartado Cálculos.

7.14.- Protección contra rayo.

7.14.1.- Estudio sistema de protección contra rayo.

Este estudio está basado en el anexo B (Normativo) de la norma UNE – 21186:1996, que se trata de una guía de evaluación de riesgo de impacto y está destinada ayudar al responsable del estudio en el análisis de los diferentes criterios que permitirán evaluar el riesgo de daños debidos a la descarga, determinar la mejor protección y nivel de protección requerido. Únicamente se tratan aquí los daños causados por el impacto directo del rayo sobre la estructura a proteger y el paso de la corriente del rayo por el Sistema de Protección Contra el Rayo (SPCR).

En el programa propone una evaluación de los riesgos teniendo en cuenta el riesgo de impacto y los siguientes factores:

- Entorno del edificio
- Naturaleza de la estructura del edificio
- Valor de su contenido
- Ocupación humana y riesgo de pánico

- Consecuencias que tendrían sobre el entorno los daños al edificio

La situación del edificio, dentro de su entorno, y su altura serán consideradas para el cálculo del riesgo de exposición.

La selección de un nivel de protección adecuado para la colocación de una Instalación Exterior de Protección contra el Rayo (IEPR) en un lugar se basa en la frecuencia de impactos de rayo, N_e , prevista sobre la estructura a proteger, y en la frecuencia anual aceptable de rayos, N_a , establecida para esa zona.

Si $N_e \leq N_a$ el sistema de protección no es necesario.

Si $N_e > N_a$ se debe instalar un sistema de protección contra el rayo de eficiencia:

$$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Tras realizar los cálculos, finalizamos el estudio con la obligación de instalar un sistema de protección contra rayo de eficiencia $E \geq 0,989$ (nivel de protección 1).

Nota: Datos más detallados en el apartado Cálculos y en el apartado Planos

7.14.2.- Instalación pararrayos.

Se instalará en la azotea un pararrayos con dispositivo de cebado (PDC) DAT CONTROLLER® PLUS 30 con nivel de protección 1.

El radio de protección que corresponde al este pararrayos sobre un mástil de 6m de altura es de 48m, suficiente para proteger la superficie del edificio.

Se instalarán dos conductores de bajada por la fachada de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier acodamiento brusco o remonte. El trazado de los conductores de bajada debe ser elegido de forma que evite la proximidad de conducciones eléctricas y su cruce. El conductor de bajada debe tener una sección mínima de 50 mm^2 .

Se instalará un contador de rayos antes del tubo de protección para poder realizar las operaciones de verificación y mantenimiento indispensables en cualquier instalación de protección contra el rayo.

Nota: Información más detallada de la instalación del pararrayos en el apartado de Planos

Documento N° 2, Cálculos

ÍNDICE CÁLCULOS

1.- CÁLCULO DE POTENCIA.	29
1.1.- Desglose de potencias.	29
1.2.- Equilibrado total de fases.	35
2.- CALCULO DE SECCIONES	35
2.1.- Calculo de intensidades.	35
2.2.- Criterios calculo de secciones.	35
2.3.- Tabla resumen.	37
3.- CÁLCULO DE PROTECCIONES	48
3.1.- Interruptores automáticos.	48
3.1.1.- Calibre interruptor automático.	48
3.1.2.- Poder de corte.	49
3.1.3.- Curva de disparo.	51
3.2.- Interruptores diferenciales.	52
3.2.1.- Calibre interruptor diferencial.	52
3.2.2.- Sensibilidad.	52
4.- CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.	53
5.- CÁLCULO PROTECCIÓN CONTRA RAYO.	53

1.- CÁLCULO DE POTENCIA.

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a **204,583 kW**.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el RBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de **155,549 kW**.

Denominación Subcuadro	Potencia nominal (W)	Coefficiente de simultaneidad	Potencia (W)
Planta primera	23070	0,80	18456
Planta baja	8476	0,80	6781
Aulas planta primera	18397	0,80	14718
Aulas planta baja	8528	0,80	6822
Biblioteca	3238	0,60	1943
Aula informática	13780	0,70	9646
Cocina	62715	0,70	43901
Usos Mul-Comedor	7150	0,60	4290
Ascensor	8460	1,00	8460
Sala de calderas	7234	0,90	6511
SAI	19800	0,70	13860
Alumbrado exterior	8935	0,60	5361
Grupo PCI	12000	1,00	12000
Central de incendios	700	1,00	700
Central de robos	700	1,00	700
Central de telefonía	700	1,00	700
Megafonía	700	1,00	700
TOTAL			155549 W

1.1.- Desglose de potencias.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	
Alumbrado:	
Cuadro general de mando y protección	28688 W
Fuerza:	
Cuadro general de mando y protección	175895 W
TOTAL	204583 W

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN	
Alumbrado:	
Subcuadro planta primera	3570 W

Subcuadro planta baja	1876 W
Subcuadro aulas primera	5197 W
Subcuadro aulas baja	1927,8 W
Subcuadro biblioteca	1038 W
Subcuadro aula informatica	580 W
Subcuadro cocina	1079,8 W
Subcuadro usos mul-comedor	3850 W
Subcuadro ascensor	500 W
Subcuadro sala de calderas	134 W
Subcuadro alumbrado exterior	8935 W
Fuerza:	
Subcuadro planta primera	19500 W
Subcuadro planta baja	6600 W
Subcuadro aulas primera	13200 W
Subcuadro aulas baja	6600 W
Subcuadro biblioteca	2200 W
Subcuadro aula informatica	13200 W
Subcuadro cocina	61635 W
Subcuadro usos mul-comedor	3300 W
Subcuadro ascensor	7960 W
Subcuadro sala de calderas	7100 W
Subcuadro SAI	19800 W
Grupo PCI	12000 W
Central de incendios	700 W
Central de robos	700 W
Central de telefonía	700 W
Megafonía	700 W
TOTAL	204583 W

SUBCUADRO PLANTA PRIMERA		
Alumbrado:		
APP 1	Pasillo	261,6 W
APP 2	Pasillo	351 W
APP 3	Pasillo	243,8 W
APP 4	Pasillo	261,6 W
APP 5	Aseos	398,6 W
APP 6	Despachos	347 W
APP 7	Despachos	677 W
APP 8	Despachos	543 W
APP 9	Aseos	204,4 W
APP E	Emergencia	282 W
Fuerza:		
FPP 1	Toma de corriente	1100 W
FPP 2	Toma de corriente	1100 W
FPP 3	Toma de corriente	1100 W
FPP 4	Toma de corriente	1100 W
FPP 5	Toma de corriente	1100 W
FPP 6	Toma de corriente	1100 W
FPP 7	Toma de corriente	1100 W
FPP 8	Toma de corriente	1100 W
FPP 9	Toma de corriente	1100 W
FPP 10	Toma de corriente	1100 W

FPP 11	Toma de corriente	1100 W
FPP 12	Toma de corriente	1100 W
FPP 13	Toma de corriente	1100 W
FPP 14	Toma de corriente	1100 W
FPP 15	Toma de corriente	1100 W
FPP 16	Toma de corriente RACK	1000 W
FPP 17	Toma de corriente RACK	1000 W
FPP 18	Toma de corriente RACK	1000 W
TOTAL		23070 W

SUBCUADRO PLANTA BAJA		
Alumbrado:		
APB 1	Pasillo	106 W
APB 2	Pasillo	190,8 W
APB 3	Despacho	236 W
APB 4	Escalera	162 W
APB 5	Cuartos técnicos	206 W
APB 6	Aseos	147,2
APB 7	Usos múltiples	236 W
APB 8	Usos múltiples	236 W
APB 9	Usos múltiples	236 W
APB E	Emergencia	120 W
Fuerza:		
FPB 1	Toma de corriente	1100 W
FPB 2	Toma de corriente	1100 W
FPB 3	Toma de corriente	1100 W
FPB 4	Toma de corriente	1100 W
FPB 5	Toma de corriente	1100 W
FPB 6	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		8476 W

SUBCUADRO AULAS PLANTA PRIMERA		
Alumbrado:		
AAP 1	Aulas	330 W
AAP 2	Aulas	330 W
AAP 3	Aulas	330 W
AAP 4	Aulas	330 W
AAP 5	Aulas	330 W
AAP 6	Aulas	330 W
AAP 7	Aulas	330 W
AAP 8	Aulas	330 W
AAP 9	Aulas	220 W
AAP 10	Aulas	220 W
AAP 11	Aulas	220 W
AAP 12	Aulas	220 W
AAP 13	Pizarras	550 W
AAP 14	Pizarras	440 W
AAP 15	Aulas tutoría	165 W
AAP 16	Aulas tutoría	165 W
AAP 17	Aulas tutoría	165 W
AAP E	Emergencia	192 W
Fuerza:		

FAP 1	Toma de corriente	1100 W
FAP 2	Toma de corriente	1100 W
FAP 3	Toma de corriente	1100 W
FAP 4	Toma de corriente	1100 W
FAP 5	Toma de corriente	1100 W
FAP 6	Toma de corriente	1100 W
FAP 7	Toma de corriente	1100 W
FAP 8	Toma de corriente	1100 W
FAP 9	Toma de corriente	1100 W
FAP 10	Toma de corriente	1100 W
FAP 11	Toma de corriente	1100 W
FAP 12	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		18397 W

SUBCUADRO AULAS PLANTA BAJA		
Alumbrado:		
AAB 1	Aulas	330 W
AAB 2	Aulas	330 W
AAB 3	Aulas	330 W
AAB 4	Aulas	330 W
AAB 5	Pizarras	330 W
AAB 6	Aseos aulas	169,8 W
AAB E	Emergencia	108 W
Fuerza:		
FAB 1	Toma de corriente	1100 W
FAB 2	Toma de corriente	1100 W
FAB 3	Toma de corriente	1100 W
FAB 4	Toma de corriente	1100 W
FAB 5	Toma de corriente	1100 W
FAB 6	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		8527,8 W

SUBCUADRO BIBLIOTECA		
Alumbrado:		
AB 1	Biblioteca	236 W
AB 2	Biblioteca	236 W
AB 3	Biblioteca	236 W
AB 4	Biblioteca	236 W
AB 5	Almacén biblioteca	64 W
AB E	Emergencia	30 W
Fuerza:		
FB 1	Toma de corriente	1100 W
FB 2	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		3238 W

SUBCUADRO AULA INFORMÁTICA		
Alumbrado:		
AI 1	Aula informática	110 W
AI 2	Aula informática	110 W
AI 3	Aula informática	110 W
AI 4	Aula informática	110 W

AI 5	Pizarra	110 W
AI E	Emergencia	30 W
Fuerza:		
FI 1	Toma de corriente	1100 W
FI 2	Toma de corriente	1100 W
FI 3	Toma puesto informática	1100 W
FI 4	Toma puesto informática	1100 W
FI 5	Toma puesto informática	1100 W
FI 6	Toma puesto informática	1100 W
FI 7	Toma puesto informática	1100 W
FI 8	Toma puesto informática	1100 W
FI 9	Toma puesto informática	1100 W
FI 10	Toma puesto informática	1100 W
FI 11	Toma puesto informática	1100 W
FI 12	Toma puesto informática	1100 W
TOTAL		13780 W

SUBCUADRO COCINA		
Alumbrado:		
AC 1	Cocina	456,8 W
AC 2	Cocina	443 W
AC 3	Aseos	138 W
AC E	Emergencia	42 W
Fuerza:		
FC 1	Armario frigorífico 1	350 W
FC 2	Armario frigorífico 2	350 W
FC 3	Congelador	1035 W
FC 4	Envasadora vacío	250 W
FC 5	Cortador de fiambre	200 W
FC 6	Cortador de hortalizas	350 W
FC 7	Refrigeración de residuos	350 W
FC 8	Cocina + horno	45000 W
FC 9	Lavavajillas	5000 W
FC 10	Mesa frigorífica	550 W
FC 11	Campana extractora	3500 W
FC 12	Campana de vahos	2500 W
FC 13	Toma corriente encimera	1100W
FC 14	Toma corriente aseo	1100
TOTAL		62715 W

SUBCUADRO USOS MUL-COMEDOR		
Alumbrado:		
AU 1	Comedor	470 W
AU 2	Comedor	470 W
AU 3	Comedor	470 W
AU 4	Comedor	470 W
AU 5	Comedor	470 W
AU 6	Salón	470 W
AU 7	Salón	470 W
AU 8	Salón	470 W
AU E	Emergencia	90 W
Fuerza:		

FU 1	Toma de corriente	1100 W
FU 2	Toma de corriente	1100 W
FU 3	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		7150 W

SUBCUADRO ASCENSOR		
Alumbrado:		
	Hueco ascensor	250 W
	Rosario ascensor	250 W
Fuerza:		
	Motor ascensor	6860 W
	Toma corriente	1100 W
TOTAL		8460 W

SUBCUADRO SALA DE CALDERAS		
Alumbrado:		
ACB 1	Sala de calderas	116 W
ACB E	Emergencia	18 W
Fuerza:		
	Caldera	6000 W
FCB 1	Toma corriente	1100 W
TOTAL		7234 W

SUBCUADRO SAI		
Fuerza:		
SAI 1	Toma de corriente	1100 W
SAI 2	Toma de corriente	1100 W
SAI 3	Toma de corriente	1100 W
SAI 4	Toma de corriente	1100 W
SAI 5	Toma de corriente	1100 W
SAI 6	Toma de corriente	1100 W
SAI 7	Toma de corriente	1100 W
SAI 8	Toma de corriente	1100 W
SAI 9	Toma de corriente	1100 W
SAI 10	Toma de corriente	1100 W
SAI 11	Toma de corriente	1100 W
SAI 12	Toma de corriente	1100 W
SAI 13	Toma de corriente	1100 W
SAI 14	Toma de corriente	1100 W
SAI 15	Toma de corriente	1100 W
SAI 16	Toma de corriente	1100 W
SAI 17	Toma de corriente	1100 W
SAI 18	Toma de corriente	1100 W
TOTAL		19800 W

SUBCUADRO ALUMBRADO EXTERIOR		
Alumbrado:		
AE 1	Parking	560 W
AE 2	Accesos	661 W
AE 3	Pista deportiva	5196 W

AE 4	Jardín	1732 W
AE 5	Puertas	60 W
AE 6	Porche	726 W
TOTAL		8935 W

1.2.- Equilibrado total de fases.

FASES		
R	S	T
68323 W	68131 W	68128 W

Nota: La distribución de fases más detallada esta referida en los esquemas unificares del apartado de planos.

2.- CALCULO DE SECCIONES

2.1.- Calculo de intensidades.

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

Monofásico	Trifásico
$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$

Siendo:

U = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

Cos φ = Factor de potencia

2.2.- Criterios calculo de secciones.

En este apartado se van a calcular las secciones de los distintos conductores que componen la instalación.

Los cálculos se realizarán teniendo en cuenta el criterio térmico y el criterio de caída de tensión.

Criterio térmico

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

Criterio de caída de tensión.

Se basa en la caída de tensión que se produce desde el punto de suministro de la línea hasta el último punto de carga.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión determina que en el caso de suministros para un único usuario y al no existir línea general de alimentación, la caída de tensión máxima permitida es:

- En red de distribución y acometida de IBERDROLA del **5%**.
- En derivación individual del **1,5%**.
- En instalaciones interiores del **4,5%** en iluminación y del **6%** en fuerza.
- En instalaciones exteriores del **3%**.

Determinaremos la sección y caída de tensión por aplicación de las siguientes expresiones:

Monofásico	Trifásico
$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{c \cdot u \cdot U^2}$	$S = \frac{L \cdot P}{c \cdot u \cdot U^2}$
$u = \frac{2 \cdot L \cdot P \cdot 100}{c \cdot S \cdot U^2}$	$u = \frac{L \cdot P \cdot 100}{c \cdot S \cdot U^2}$

Siendo:

S = Sección del conductor (mm^2)

U = Tensión (V)

P = Potencia (W)

L = Longitud (m)

u = Caída de tensión (%)

c = Conductividad (Cobre=56, Aluminio=35)

Tras realizar los cálculos con ambos criterios, elegiremos la sección más grande, de esta forma la sección seleccionada cumplirá tanto el criterio térmico como el de caída de tensión.

2.3.- Tabla resumen.

ACOMETIDA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	P	In	I _{max}	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Acometida	AL XZ1-K (S) unip. Enterrado bajo tubo.	10	400	155549	249,46	344	(3×240)+150mm ² Al bajo tubo=200mm	2,31	2,31

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	P	In	I _{max}	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Derivación individual	RZ1-K (AS) unip. Enterrado bajo tubo.	28	400	155549	249,46	260	(3×150)+70+TT×95 mm ² Cu bajo tubo=200mm	0,32	2,63

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	P _{cal}	In	I _{max}	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Línea a subcuadro planta primera	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	4	400	23070	37,00	59	(4×16)+TT×16mm ² Cu bajo tubo=40mm	0,06	2,69
Línea a subcuadro planta baja	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	42	400	8476	13,59	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,66	3,29
Línea a subcuadro aulas planta primera	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	3	400	18397	29,50	44	(4×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,06	2,69

Línea a subcuadro aulas planta baja	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	37	400	8528	13,68	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,59	3,22
Línea a subcuadro biblioteca	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	93	400	3238	5,19	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,56	3,19
Línea a subcuadro informática	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	400	13780	22,10	44	(4×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=32mm	1,15	3,78
Línea a subcuadro cocina	RZ1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	400	62715	100,58	180	(4×95)+TT×50mm ² Cu bajo tubo=75mm	0,41	3,04
Línea a subcuadro usos mul-comedor	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	400	7150	11,47	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,53	3,16
Línea a subcuadro ascensor	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	30	400	8460	13,57	54	(4×10)+TT×10mm ² Cu	0,28	2,91
Línea a subcuadro sala de calderas	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	82	400	7234	11,6	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	1,10	3,73
Línea a subcuadro SAI	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	3	400	19800	31,75	44	(4×10)+TT×10mm ² Cu bajo tubo=32mm	0,07	2,70
Línea a subcuadro alumbrado exterior	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	5	400	8935	14,32	32	(4×6)+TT×6mm ² Cu bajo tubo=25mm	0,08	2,71
Línea a grupo PCI	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	15	400	12000	19,25	31	(4×4)+TT×4mm ² Cu	0,50	3,13
Línea a central de incendios	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	25	230	700	3,38	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,79	3,42
Línea a central de robos	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	25	230	700	3,38	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,79	3,42
Línea a central de telefonía	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	25	230	700	3,38	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,79	3,42
Línea a megafonía	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	25	230	700	3,38	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,79	3,42

SUBCUADRO PLANTA PRIMERA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. Pasillo APP 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	261,6	1,26	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,41	3,10
Alumb. Pasillo APP 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	16	230	351	1,70	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,25	2,94
Alumb. Pasillo APP 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	243,8	1,18	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,49	3,18
Alumb. Pasillo APP 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	70	230	261,6	1,26	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,82	3,51
Alumb. Aseos APP 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	50	230	398,6	1,93	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,90	3,59
Alumb. Despachos APP 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	347	1,68	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,62	3,31
Alumb. Despachos APP 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo	30	230	677	3,29	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,91	3,60

	tubo flexible								
Alumb. Despachos APP 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	543	2,62	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,73	3,42
Alumb. Aseos APP 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	50	230	204,4	0,99	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,46	3,15
Alumb.Emergencia APP E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	70	230	282	1,36	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Tomas corriente FPP 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,73
Tomas corriente FPP 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	50	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,49	4,18
Tomas corriente FPP 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,78	4,47
Tomas corriente FPP 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,19	3,88
Tomas corriente FPP 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,19	3,88
Tomas corriente FPP 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,73
Tomas corriente FPP 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,73
Tomas corriente FPP 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Tomas corriente FPP 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	20	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,59	3,28
Tomas corriente FPP 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	10	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,30	2,99
Tomas corriente FPP 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	5	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,15	2,84
Tomas corriente FPP 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Tomas corriente FPP 13	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,34	4,03
Tomas corriente FPP 14	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,34	4,03
Tomas corriente FPP 15	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	70	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,30	3,99
Tomas corriente RACK FPP 16	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1000	4,83	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,13	3,82
Tomas corriente RACK FPP 17	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1000	4,83	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,13	3,82
Tomas corriente RACK FPP 18	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1000	4,83	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,13	3,82

SUBCUADRO PLANTA BAJA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. Pasillo APB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	10	230	106	0,51	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,05	3,34
Alumb. Pasillo APB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	190,8	0,92	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,39	3,68
Alumb. Despacho APB 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	50	230	236	1,14	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,53	3,82
Alumb. Escaleras APB 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	162	0,78	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,11	3,40
Alumb. Cuartos técnicos APB 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	206	1	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,14	3,43
Alumb. Aseos APB 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	9	230	147,2	0,71	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,06	3,35
Alumb. Usos mult. APB 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	236	1,14	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,58	3,87
Alumb. Usos mult. APB 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	236	1,14	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,58	3,87
Alumb. Usos mult. APB 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	236	1,14	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,58	3,87
Alumb. Emergencia APB E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	120	0,58	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,32	3,61
Tomas corriente FPB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,04	4,33
Tomas corriente FPB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,63	4,92
Tomas corriente FPB 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,63	4,92
Tomas corriente FPB 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	8	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,24	3,53
Tomas corriente FPB 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	5	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,15	3,44
Tomas corriente FPB 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	8	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,24	3,53

SUBCUADRO AULAS PLANTA PRIMERA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. Aulas	H07Z1-K (AS) unip.	40	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$	0,59	3,28

AAP 1	Empotrados en obra bajo tubo flexible						bajo tubo=20mm		
Alumb. Aulas AAP 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,59	3,28
Alumb. Aulas AAP 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,59	3,28
Alumb. Aulas AAP 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,59	3,28
Alumb. Aulas AAP 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Alumb. Aulas AAP 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Alumb. Aulas AAP 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Alumb. Aulas AAP 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	60	230	330	1,59	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,89	3,58
Alumb. Aulas AAP 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	220	1,06	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Alumb. Aulas AAP 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	220	1,06	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Alumb. Aulas AAP 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	220	1,06	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Alumb. Aulas AAP 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	220	1,06	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Alumb. Pizarras AAP 13	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	550	2,66	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,36	4,05
Alumb. Pizarras AAP 14	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	440	2,13	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,49	4,18
Alumb. Aulas tutoría AAP 15	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	165	0,80	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,30	2,99
Alumb. Aulas tutoría AAP 16	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	165	0,80	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,30	2,99
Alumb. Aulas tutoría AAP 17	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	165	0,80	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,30	2,99
Alumb. Emergencia AAP E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	80	230	192	0,93	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,69	3,38
Tomas corriente FAP 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,74	3,43
Tomas corriente FAP 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,04	3,73
Tomas corriente FAP 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,34	4,03
Tomas corriente FAP 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	1,63	4,32

Tomas corriente FAP 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	65	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,21	3,90
Tomas corriente FAP 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	75	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,39	4,08
Tomas corriente FAP 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	85	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,58	4,27
Tomas corriente FAP 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	95	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,76	4,45
Tomas corriente FAP 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	95	230	1100	5,31	27	(2×4)+TT×4mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,76	4,45
Tomas corriente FAP 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,73
Tomas corriente FAP 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,19	3,88
Tomas corriente FAP 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	45	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,34	4,03

SUBCUADRO AULAS PLANTA BAJA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. Aulas AAB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	330	1,59	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,52	3,74
Alumb. Aulas AAB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	330	1,59	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,52	3,74
Alumb. Aulas AAB 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	330	1,59	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,52	3,74
Alumb. Aulas AAB 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	330	1,59	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,52	3,74
Alumb. Pizarras AAB 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	330	1,59	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,45	3,67
Alumb. Aseos aulas AAB 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	169,8	0,82	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,31	3,53
Alumb. Emergencia AAB E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	40	230	108	0,52	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,19	3,41
Tomas corriente FAB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,45	3,67
Tomas corriente FAB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,96
Tomas corriente FAB 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	4,26

Tomas corriente FAB 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	10	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,30	3,52
Tomas corriente FAB 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,96
Tomas corriente FAB 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	4,26

SUBCUADRO BIBLIOTECA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. biblioteca AB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	236	1,16	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,16	3,35
Alumb. biblioteca AB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	236	1,16	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,16	3,35
Alumb. biblioteca AB 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	236	1,16	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,16	3,35
Alumb. biblioteca AB 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	236	1,16	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,16	3,35
Alumb. biblioteca AB 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	20	230	64	0,29	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,06	3,25
Alumb. Emergencia AB E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	28	230	30	0,14	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,04	3,23
Tomas corriente biblioteca FB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	17	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,50	3,69
Tomas corriente biblioteca FB 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	17	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,50	3,69

SUBCUADRO AULA INFORMÁTICA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. informatica AI 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	110	0,53	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,07	3,85
Alumb. informatica AI 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	110	0,53	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,07	3,85
Alumb. informatica AI 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	110	0,53	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,07	3,85
Alumb. informatica AI 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	110	0,53	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,07	3,85
Alumb. informatica AI 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	110	0,53	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,07	3,85
Alumb.	H07Z1-K (AS) unip.	15	230	30	0,14	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,02	3,80

emergencia AI E	Empotrados en obra bajo tubo flexible						bajo tubo=20mm		
Tomas corriente informatica FI 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,54	4,32
Tomas corriente informatica FI 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,54	4,32
Toma puestos informatica FI 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52
Toma puestos informatica FI 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	4,52

SUBCUADRO COCINA									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. cocina AC 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	17	230	456,8	1,84	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,35	3,39
Alumb. cocina AC 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	17	230	443	2.13	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,34	3,38
Alumb. aseos cocina AC 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	138	0,68	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,09	3,13
Alumb. emergencia AC E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	42	0.19	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,05	3,09
Toma armario frigorífico FC 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	350	1,69	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,24	3,28
Toma armario frigorífico FC 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	350	1,69	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,24	3,28
Toma congelador	H07Z1-K (AS) unip.	15	230	1035	5.02	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,70	3,74

FC 3	Empotrados en obra bajo tubo flexible						bajo tubo=20mm		
Toma envasadora vacío FC 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	250	1,21	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,17	3,21
Toma cortadora fiambre FC 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	200	0,97	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,14	3,18
Toma cortadora hortalizas FC 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	350	1,69	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,24	3,28
Toma refrigeración residuos FC 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	350	1,69	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,24	3,28
Toma cocina y horno FC 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	400	45000	72,17	96	$(4 \times 35) + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=50mm	0,22	3,26
Toma lavavajillas FC 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	400	5000	8,02	18,5	$(4 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,33	3,37
Toma mesa frigorífica FC 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	550	2,65	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,37	3,41
Toma campana extractora FC 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	400	3500	5,61	18,5	$(4 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,23	3,27
Toma campana vahos FC 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	400	2500	4,01	18,5	$(4 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,17	3,21
Toma encimera FC 13	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,45	3,49
Toma aseo FC 14	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	15	230	1100	5,31	21	$(2 \times 2,5) + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,45	3,49

SUBCUADRO USOS MUL-COMEDOR									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. comedor AU 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. comedor AU 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. comedor AU 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. comedor AU 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. comedor AU 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. salón AU 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. salón AU 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	$(2 \times 1,5) + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ bajo tubo=20mm	0,63	3,79

Alumb. salón AU 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	470	2,27	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,63	3,79
Alumb. Emergencia AU E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	30	230	90	0,43	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,12	3,28
Tomas corriente FU 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,90
Tomas corriente FU 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,90
Tomas corriente FU 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	25	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,74	3,90

SUBCUADRO ASCENSOR									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumbrado hueco ascensor	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	10,00	230	250	1,2	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,11	3,02
Alumbrado rosario ascensor	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	10,00	230	250	1,2	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,11	3,02
Motor ascensor	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	9,00	400	6860	14,5	40	(4×6)+TT×6mm ² Cu	0,11	3,02
Toma corriente	SZ1-K (AS+) unip. Montaje superficial	9,00	230	1100	5,31	20	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu	0,45	3,36

SUBCUADRO SALA DE CALDERAS									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumbrado ACB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	9	230	116	0,56	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,05	3,78
Toma de corriente FCB 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	3	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,09	3,82
Alumb. Emergencia ACB E	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	10	230	18	0,09	15	(2×1,5)+TT×1,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,01	3,74
Caldera	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	5	400	6000	9,62	18,5	(4×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,13	3,86

SUBCUADRO SAI									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Toma puesto SAI 1	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 2	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74

	tubo flexible								
Toma puesto SAI 3	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 4	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 5	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 6	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 7	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 8	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 9	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 10	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 11	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 12	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 13	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 14	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 15	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 16	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	35	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,04	3,74
Toma puesto SAI 17	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	50	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,49	4,19
Toma puesto SAI 18	H07Z1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible	55	230	1100	5,31	21	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,64	4,34

SUBCUADRO ALUMBRADO EXTERIOR									
Circuito	Método de Instalación	L	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt. Parcial	Cdt. Total
Alumb. Parking AE 1	RZ1-K (AS) unip. Enterrado bajo tubo.	130	230	560	2,71	70,4	(2×6)+TT×16mm²Cu bajo tubo=63mm	0,82	3,53
Alumb. Accesos AE 2	RZ1-K (AS) unip. Enterrado bajo tubo.	110	230	661	3,19	70,4	(2×6)+TT×16mm²Cu bajo tubo=63mm	0,82	3,53
Alumb. Pista dep. AE 3	RZ1-K (AS) unip. Enterrado bajo tubo.	112	400	5196	8,34	57,6	(4×6)+TT×16mm²Cu bajo tubo=63mm	1,08	3,79
Alumb. Jardin	RZ1-K (AS) unip.	115	400	1732	2,77	57,6	(4×6)+TT×16mm²Cu	0,37	3,08

AE 4	Enterrado bajo tubo.						bajo tubo=63mm		
Alumb. Puertas AE 5	RZ1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible.	130	230	60	0,29	29	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	0,21	2,92
Alumb. Porche AE 6	RZ1-K (AS) unip. Empotrados en obra bajo tubo flexible.	65	230	726	3,51	29	(2×2,5)+TT×2,5mm ² Cu bajo tubo=20mm	1,27	3,98

Siendo:

L = Longitud del circuito (m)

Un = Tensión de línea (V)

Pcal = Potencia calculada (W)

In = Intensidad de cálculo (A)

I_{max} = Intensidad máxima admisible (A)

Sección = Sección elegida

Cdt. Parcial = Caída de tensión parcial del circuito (%)

Cdt. Total = Caída de tensión acumulada (%)

3.- CÁLCULO DE PROTECCIONES

3.1.- Interruptores automáticos.

Para el cálculo de los interruptores automáticos debemos tener en cuenta el calibre, el poder de corte y la curva de disparo.

3.1.1.- Calibre interruptor automático.

El calibre normalizado de los interruptores automáticos debe ser mayor a la intensidad calculada por su circuito y menor a la intensidad máxima admisible.

$$I_n < I_{calibre} < I_{max}$$

Siendo:

I_n = Intensidad calculada en el circuito (A)

$I_{calibre}$ = Calibre normalizado del interruptor automático (A)

I_{max} = Intensidad máxima admisible en el circuito (A)

3.1.2.- Poder de corte.

En el cálculo del poder de corte de los interruptores automáticos debemos tener en cuenta las intensidades de cortocircuito máximas ($I_{cc\max}$) que se pueden producir en nuestra instalación. Para determinarlas necesitamos calcular las impedancias de cada una de las líneas y elementos que componen la instalación.

- Impedancia de la línea en media tensión.

Suponemos que la potencia de cortocircuito de la red (S_{cc}) de media tensión es de 500 MVA. La impedancia de esta línea será toda reactiva.

$$X_A = \frac{U^2}{S_{cc}} = \frac{13200^2}{500 \cdot 10^6} = 0.35 j\Omega$$

Este valor está referido a MT, si lo referimos a BT tenemos:

$$X_A|_{BT} = 0.35 \cdot \left(\frac{400}{13200} \right)^2 = 3.21 \cdot 10^{-4} j\Omega$$

- Impedancia transformador.

La impedancia de los transformadores será también reactiva. Según las normas UNE, a un transformador de 800 KVA le corresponde una U_{cc} del 4,5%.

$$X_{T1} = U_{cc} \cdot \frac{U^2}{S_n} = \frac{4,5}{100} \cdot \frac{400^2}{800 \cdot 10^3} = 0,009 j\Omega$$

- Impedancia conductores.

Vamos a considerar que la impedancia de los conductores es toda resistiva.

$$R_L = \rho \left(\frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \right) \cdot \frac{L(m)}{S(mm^2)}$$

Siendo:

$$\rho = \text{Resistividad del conductor} \left(\frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \right)$$

$$L = \text{Longitud de la línea (m)}$$

$$S = \text{Sección del conductor (mm}^2\text{)}$$

La resistividad (ρ) para un conductor de cobre a 20°C es de $0,018 \left(\frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \right)$

- Impedancia aparamenta.

Por cada uno de los Interruptores automáticos, diferenciales o contactores consideraremos una impedancia reactiva de $0,15 \text{ m} j\Omega$.

$$X_{AUT} = 0.15 \cdot 10^{-3} j\Omega$$

Para el cálculo de la intensidad de de cortocircuito máxima tendremos en cuenta lo que se encuentre aguas arriba del interruptor automático a calcular. La fórmula empleada para su cálculo es la siguiente:

$$I_{cc \max} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot |Z_d|}$$

$$Z_d = |R_L + (X_A|_{BT} + X_T + X_{AUT})j|$$

$C = 1$, en el cálculo de la $I_{cc \max}$, por tratarse de una línea trifásica de 400V.

El poder de corte normalizado será superior a la intensidad de cortocircuito máxima.

$$PdC > I_{cc \max}$$

Siendo:

R_L = Impedancia del conductor (Ω)

$X_A|_{BT}$ = Impedancia de línea en media tensión referida a BT (Ω)

X_T = Impedancia del transformador (Ω)

X_{AUT} = Impedancia de aparamenta (Ω)

$I_{cc \max}$ = Intensidad de cortocircuito máxima (A)

PdC = Poder de corte (A)

C = Poder de corte (A)

3.1.3.- Curva de disparo.

En el cálculo de las curvas de disparo de los interruptores automáticos debemos tener en cuenta las intensidades de cortocircuito mínimas ($I_{cc\min}$) que se pueden producir en nuestra instalación.

$$I_{cc\min} = \frac{c \cdot U_n \cdot \sqrt{3}}{|2Z_d + Z_O|}$$

$$Z_O = R_{LO(250^\circ)} + j(X_{AO} + X_{TO} + X_{LO} + X_{AUTO})$$

$$X_{AO} = 0 \cdot X_A$$

$$X_{TO} = X_T$$

$$X_{LO} = 3 \cdot X_L$$

$$X_{AUTO} = 3 \cdot X_{AUTO}$$

$$R_{LO(250^\circ)} = 3 \cdot R_{L(250^\circ)}$$

$$R_{L(250^\circ)} = R_{L(20^\circ)} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Nota:

- $\alpha = 4 \cdot 10^{-3}$, para metales.
- $c = 0,95$, en el cálculo de $I_{cc\min}$, por tratarse de una línea trifásica de 400V.
- $\Delta T = 230^\circ C$, representa la diferencia entre la temperatura que puede alcanzar el conductor durante el cortocircuito ($250^\circ C$ para conductores con aislamiento de XLPE) y los $20^\circ C$ para la que hemos calculado las impedancias.

Conocida la corriente de cortocircuito mínima podemos determinar la curva de disparo del dispositivo, para ello tendremos en cuenta lo siguiente:

$$I_{cc\min} \geq 5 \cdot I_n \rightarrow \text{Curva B}$$

$$I_{cc\min} \geq 10 \cdot I_n \rightarrow \text{Curva C}$$

$$I_{cc\min} \geq 20 \cdot I_n \rightarrow \text{Curva D}$$

A continuación debemos calcular el tiempo que el conductor aguanta a la temperatura de cortocircuito, este debe ser superior al tiempo de desconexión de los elementos de protección (0,1seg).

$$t_{mcicc} = \frac{cc \cdot S^2}{I_{cc \min}^2} > 0,1 \text{seg}$$

Siendo: $cc = 13225$ (Conductor Cu y aislamiento PVC)

$cc = 20149$ (Conductor Cu y aislamiento XLPE o EPR)

$cc = 5476$ (Conductor Al y aislamiento PVC)

$cc = 8836$ (Conductor Al y aislamiento XLPE o EPR)

No obstante, las secciones de las líneas y los calibres elegidos de los magnetotérmicos están preparados para soportar intensidades tan elevadas como las de arranque de la mayoría de receptores.

Nota: Todos los datos e información detallada sobre los interruptores automáticos esta referida en los esquemas unificares del apartado de planos.

3.2.- Interruptores diferenciales.

Para el cálculo de los interruptores diferenciales debemos tener en cuenta el calibre y su sensibilidad.

3.2.1.- Calibre interruptor diferencial.

El calibre normalizado del interruptor diferencial debe ser superior a las suma de las intensidades nominales de los magnetotérmicos situados aguas abajo.

3.2.2.- Sensibilidad.

Colocaremos diferenciales con sensibilidad de 30mA como primer nivel de protección ya que esta sensibilidad es la que protege al ser humano.

Aguas arriba del primer nivel de protección colocaremos interruptores diferenciales de 300mA respetando el criterio de selectividad.

Nota: Todos los datos e información detallada sobre los interruptores diferenciales esta referida en los esquemas unificares del apartado de planos.

4.- CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA.

Para una puesta a tierra optima, la resistencia de la puesta a tierra debe ser menor a 10Ω . Calcularemos la resistencia del anillo de tierra de 35 mm^2 instalado en arena silíceas y si hiciera falta calcularemos el número de picas necesario para reducir la resistencia a tierra a menos de 10Ω .

$$L = 232\text{ m}$$

$$\rho = 1000\Omega\cdot\text{m} \text{ (arena silicea)}$$

$$R_{ta} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 1000}{232} = 8,62\Omega \rightarrow \text{Cumple } R_t < 10\Omega$$

La resistencia a tierra del anillo ya cumple los requisitos pero, según la NTE de 1973, en instalaciones con pararrayos y en terrenos de arena silíceas es obligatoria la instalación de al menos 15 picas de 2m.

$$R_{tp} = \frac{\rho}{N \cdot L_p} = \frac{1000}{15 \cdot 2} = 33,33\Omega$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{ta}} + \frac{1}{R_{tp}} = \frac{1}{8,62} + \frac{1}{33,33}$$

$$R_t = 6,85\Omega$$

Siendo:

L = Longitud del anillo de puesta a tierra (m)

L_p = Longitud de pica (m)

ρ = Resistividad del terreno ($\Omega\cdot\text{m}$)

N = Número de picas

R_{ta} = Resistencia a tierra del anillo (Ω)

R_{tp} = Resistencia a tierra de las picas (Ω)

R_t = Resistencia puesta a tierra (Ω)

5.- CÁLCULO PROTECCIÓN CONTRA RAYO.

Según la Norma UNE 21186 si $N_e > N_a$ es obligatoria la instalación de un pararrayos.

$$N_e = N_g \cdot 1,1 \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^6$$

$$N_g = 2 \text{ (Dato de la comunidad autónoma de Navarra)}$$

$$A_e = L \cdot I + 6H \cdot (L + I) + 9\pi H^2 \text{ (Para edificios rectangulares)}$$

$$A_e = 77,88 \cdot 33,65 + 6 \cdot 7 \cdot (77,88 + 33,65) + 9 \cdot \pi \cdot 7^2 = 8690,36 m^2$$

$$C_1 = 1 \text{ (Situación relativa de la estructura aislada)}$$

$$N_e = 2 \cdot 1,1 \cdot 8690,36 \cdot 1 \cdot 10^6 = 0,019$$

$$N_a = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 1} = 0,00021$$

$$C_2 = 1 \text{ (Tejado y estructura común)}$$

$$C_3 = 2 \text{ (Normalmente inflamable)}$$

$$C_4 = 7 \text{ (Difícil evacuación o riesgo de pánico, según ocupación)}$$

$$C_5 = 1 \text{ (Sin necesidad de continuidad de servicio)}$$

$$\boxed{N_e > N_a} \rightarrow \text{Instalar pararrayos}$$

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0,989 \rightarrow \underline{\text{Nivel de protección 1}}$$

Siendo:

N_e = Frecuencia de impactos de rayo esperada

N_a = Frecuencia de impactos admisible

N_g = Densidad anual media de impactos en la región donde se sitúa (Número de impactos/año. Km^2)

A_e = Superficie de captura equivalente de la estructura aislada (m^2)

L = Longitud estructura (m)

I = Ancho estructura (m)

H = Altura estructura (m)

C_1 = Coeficiente relacionado con el entorno

C_2 = Coeficiente tipo de construcción

C_3 = Coeficiente contenido de la estructura

C_4 = coeficiente ocupación de la estructura

C_5 = coeficiente consecuencias sobre el entorno en caso de impacto de rayo

Documento N° 3, Planos

ÍNDICE PLANOS

Plano N° 1: Plano situación

Plano N° 2: Iluminación interior planta baja

Plano N° 3: Iluminación interior planta primera

Plano N° 4: Plano general exterior

Plano N° 5: Circuitos fuerza planta baja

Plano N° 6: Circuitos fuerza planta primera

Plano N° 7: Iluminación de emergencia planta baja

Plano N° 8: Iluminación de emergencia planta primera

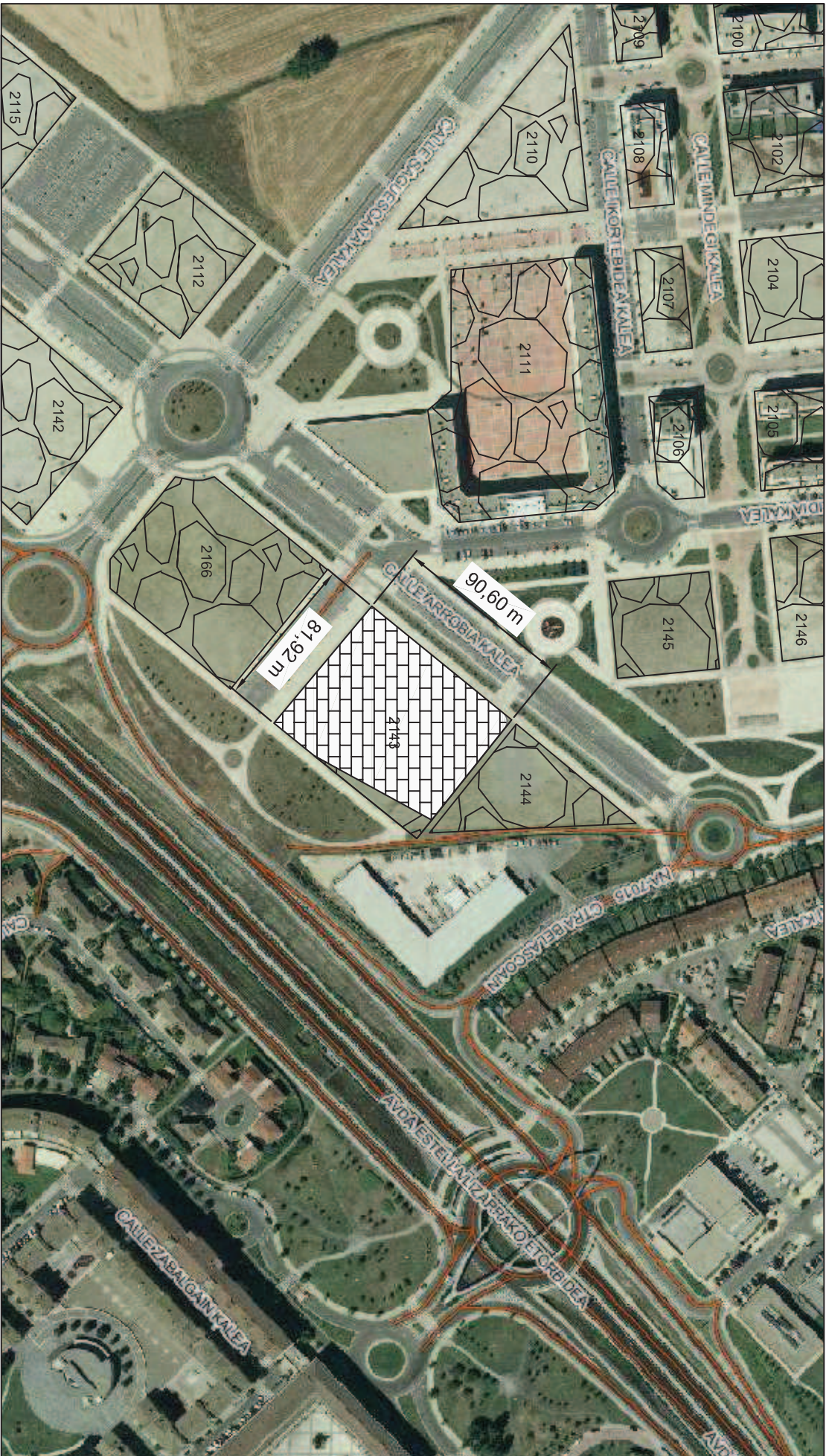
Plano N° 9: Sistema pararrayos

Plano N° 10: Esquema unifilar 1

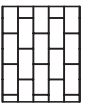
Plano N° 11: Esquema unifilar 2

Plano N° 12: Esquema unifilar 3

Nota: Los planos se encuentran separados de este volumen



Mapa obtenido de IGN España



Colegio Sector Ardoi (7548,62 m²)
Municipio: Zizur Mayor (907)
Calle: Calle Arrobia Kalea
Parcela propiedad del ayuntamiento: 2143
GPS: 606682,4738446



Catastro numerado de parcelas

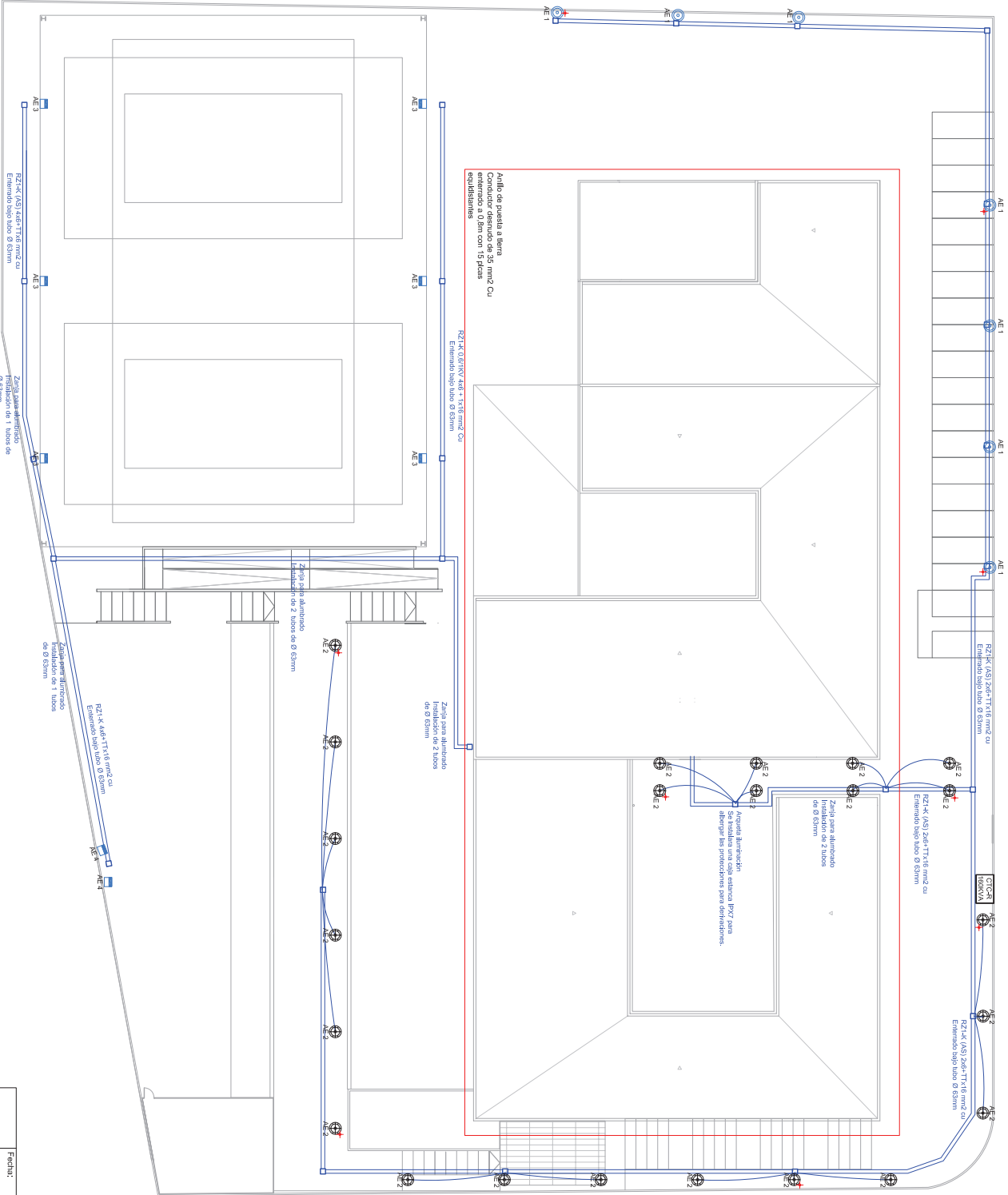
	Fecha:	Nombre:	Firma:	Universidad Pública de Navarra
Dibujado:	01/06/2013	Asin Lecumberri, Aitor		
Comprobado:	19/06/2013	Asin Lecumberri, Aitor		

Escala:
1:3000

Plano:

EMPLAZAMIENTO

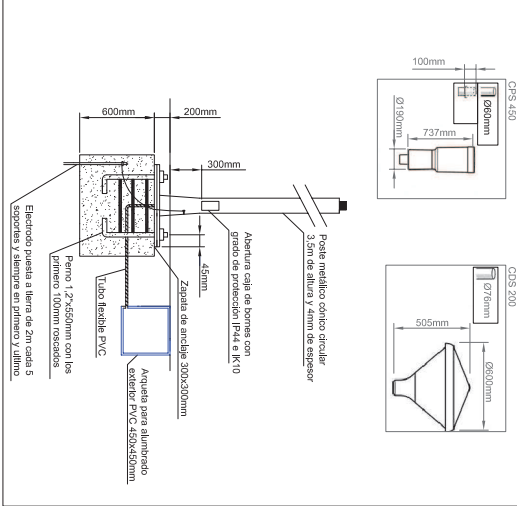
Número: 2
Formato: A4



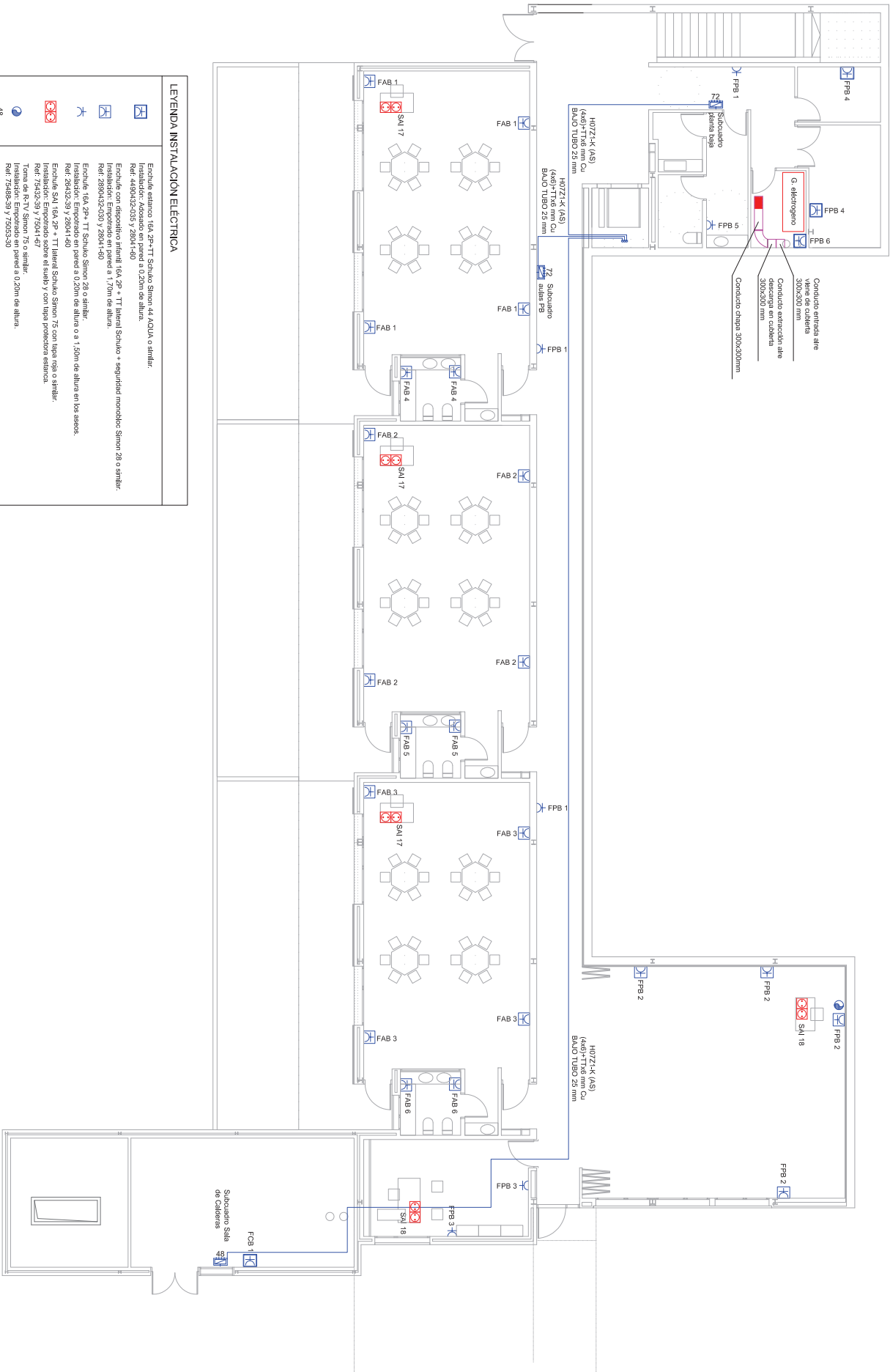
LEYENDA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

	Luminaria exterior Philips CDS450 SON-T10W K II DE GR SP 60P o similar. Tipo de lámpara SON-T (SON-T Pro). IP65 (protección contra penetración de polvo, protección contra chorros de agua). IK09 (10). Carga de longitud de aluminado: 2000W/0.
	Luminaria exterior Philips CDS200 1-SON-T10W K II DE GR SP 60P o similar. Tipo de lámpara SON-T (SON-T Pro). IP65 (protección contra penetración de polvo, protección contra chorros de agua). IK09 (10). Código de pedido: 02851 100.
	Luminaria exterior Philips SMT111 2-SON-T10W K II DE GR SP 60P o similar. Tipo de lámpara SON-T (SON-T Pro). Número de lámparas: 2. IP65 (protección contra penetración de polvo, protección contra chorros de agua). IK09 (10). Código de pedido: 02851 100.
	Electrodo puesta a tierra de 2m de longitud en el punto de la luminaria. Instalación en fachada exterior del edificio con acceso desde el exterior. Sinterizado a 0,25m de profundidad. Ref. CTCR 1600NA.

ANCLAJE Y CIMENTACIÓN



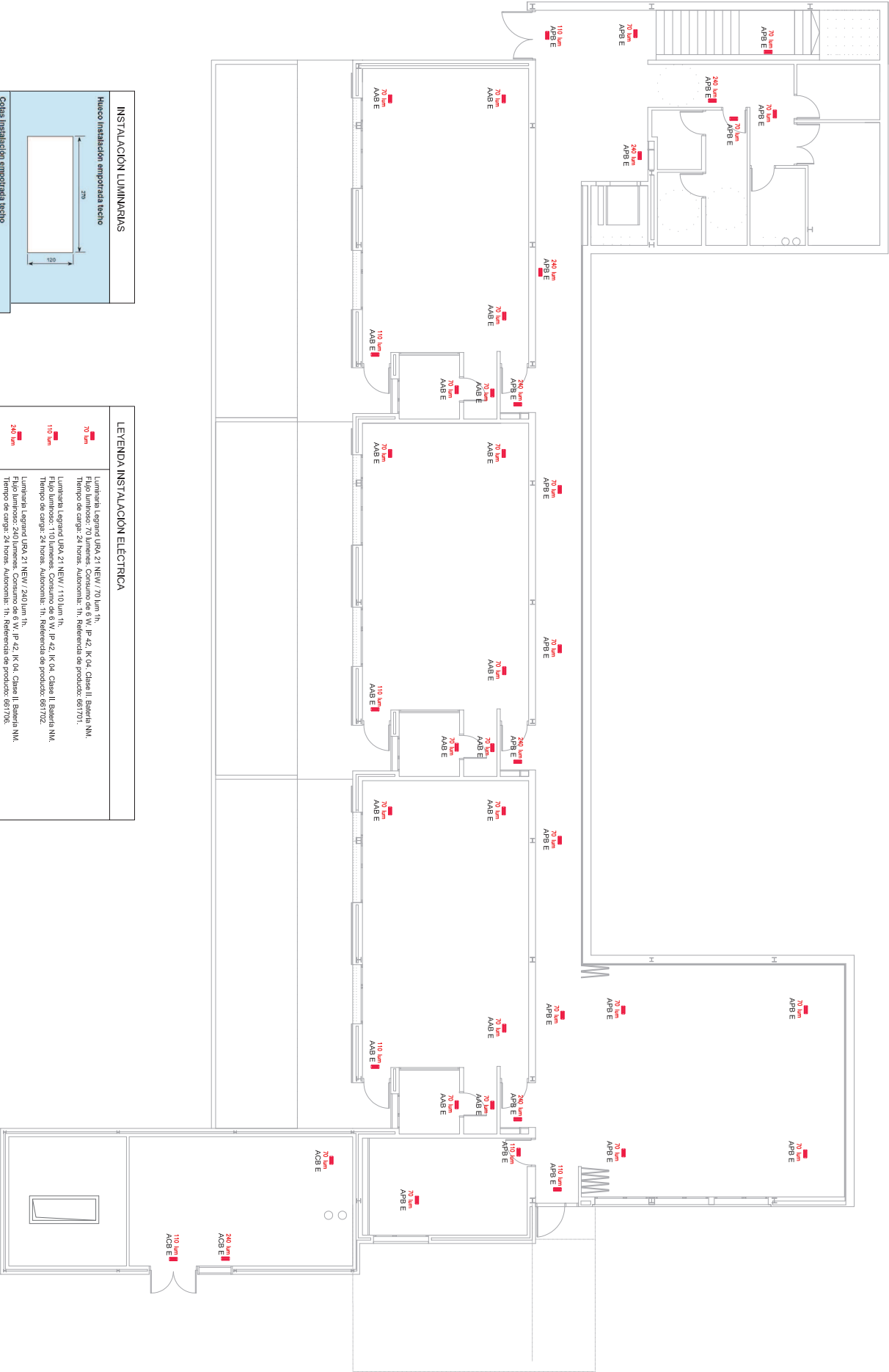
Dibujador:	Fecha:	Nombre:	Firma:
Comprobador:	19/06/2013	Asín Lecumberri	
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Andoñ" en Zizur Mayor		
Escala:	Plano:	Número:	Formato:
1:250	PLANO GENERAL EXTERIOR	5	A2



LEYENDA INSTALACION ELECTRICA

	Enchufe estanco 16A, 2P+TT Schuko Simon 44 AOUA o similar. Instalación: Adosado en pared a 0,20m de altura. Ref: 4490432-0355 y 2804-140
	Enchufe con dispositivo diferencial 16A, 2P + TT lateral Schuko + seguridad monobloque Simon 28 o similar. Instalación: Empotrado en pared a 1,70m de altura. Ref: 2809402-500 y 2804-140
	Enchufe 16A, 2P+TT Schuko Simon 28 o similar. Instalación: Empotrado en pared a 0,20m de altura o a 1,50m de altura en los aseos. Ref: 280422-99 y 2804-140
	Enchufe SAI 16A, 2P + TT lateral Schuko Simon 75 con tapa roja o similar. Instalación: Empotrado sobre el suelo y con tapa protectora estanca. Ref: 75432-99 y 7504-147
	Toma de R-TV Simon 75 o similar. Instalación: Empotrado en pared a 0,20m de altura. Ref: 75432-99 y 7504-147
	Arreglo de distribución DE (48 polos) puseable al público o similar. Instalación: Adosado en pared a 1,50m de altura. Ref: 55A548PO
	Arreglo de distribución DE (72 polos) puseable al público o similar. Instalación: Adosado en pared a 1,50m de altura. Ref: 55A572PO
	Grupo electrogéneo 30kW - 40kVA diesel abierto HANDMA-G o similar. Instalación: Sistema de ventilación. Ref: 524638-A1

Fecha:	Nombre:	Firma:
01/06/2013	Asier Lecumberri	Asier Lecumberri
Comprobado:	Asier Lecumberri	Asier Lecumberri
19/06/2013	Asier Lecumberri	Asier Lecumberri
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Ando" en Zizur Mayor	Universidad Pública de Navarra
Escala:	Plano:	Circuitos FUERZA PLANTA BAJA
1:100	Número:	Formato:
	6	A2

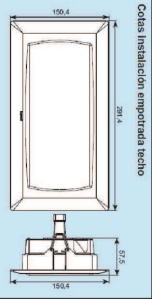


INSTALACION LUMINARIAS

Huaco instalacion empotrada techo



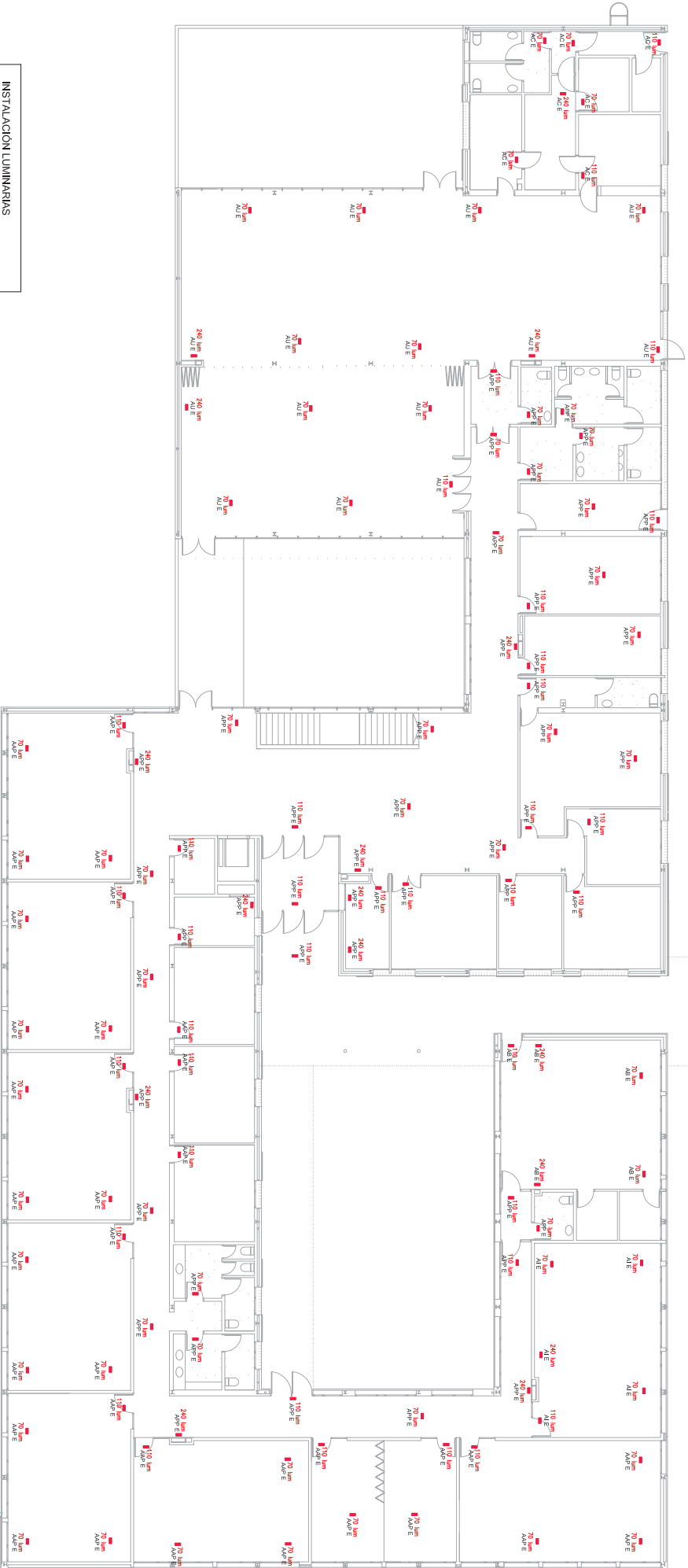
Codex instalacion empotrada techo



LEYENDA INSTALACION ELECTRICA

70 lum	Luminaria Legend USA, 21 NEW / 70 lum 1h.
70 lum	Filjo luminoso: 70 lumens. Consumo de 6 W. IP 42. IK 04. Clase II. Sertis NM.
70 lum	Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 681701.
110 lum	Luminaria Legend USA, 21 NEW / 110 lum 1h.
110 lum	Filjo luminoso: 110 lumens. Consumo de 6 W. IP 42. IK 04. Clase II. Sertis NM.
110 lum	Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 681702.
240 lum	Luminaria Legend USA, 21 NEW / 240 lum 1h.
240 lum	Filjo luminoso: 240 lumens. Consumo de 6 W. IP 42. IK 04. Clase II. Sertis NM.
240 lum	Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 681706.

Fecha:	Nombre:	Fecha:	Nombre:
07/06/2013	Asín Lecumbert	07/06/2013	Asín Lecumbert
Comprobado:	Asín Lecumbert	Comprobado:	Asín Lecumbert
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Andor" en Zizur Mayor	Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Andor" en Zizur Mayor
Escala:	Plano:	Escala:	Plano:
1:100	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA PLANTA BAJA	1:100	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA PLANTA BAJA

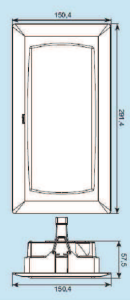


INSTALACION LUMINARIAS

Huero instalación empotrada techo



Cajas instalación empotrada techo

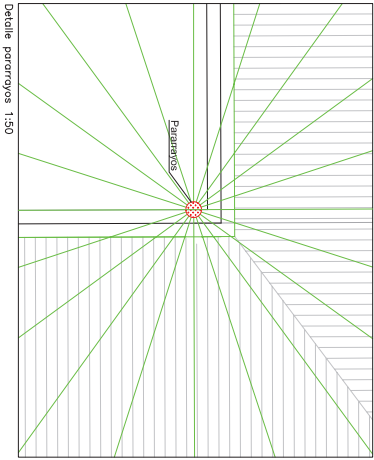


LEYENDA INSTALACION ELECTRICA

- 70 lum
 - 110 lum
 - 240 lum
- Luminaria Legend UR4, 21 NEW / 70 lum 1h.
Fijo Lumibos: 70 lumenes. Consumo de 8 W. IP 42. IK 04. Clase II. Bataria NK.
Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661701.
Luminaria Legend UR4, 21 NEW / 110 lum 1h.
Fijo Lumibos: 110 lumenes. Consumo de 8 W. IP 42. IK 04. Clase II. Bataria NK.
Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661702.
Luminaria Legend UR4, 21 NEW / 240 lum 1h.
Fijo Lumibos: 240 lumenes. Consumo de 6 W. IP 42. IK 04. Clase II. Bataria NK.
Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661706.

Fecha:	Nombre:	Firma:
Dibujado:	Asesor:	
Comprobado:	Asesor:	
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Adcof" en Zizur Mayor	
Escala:	Plano:	Número:
1:150	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	9
	Formato:	A2

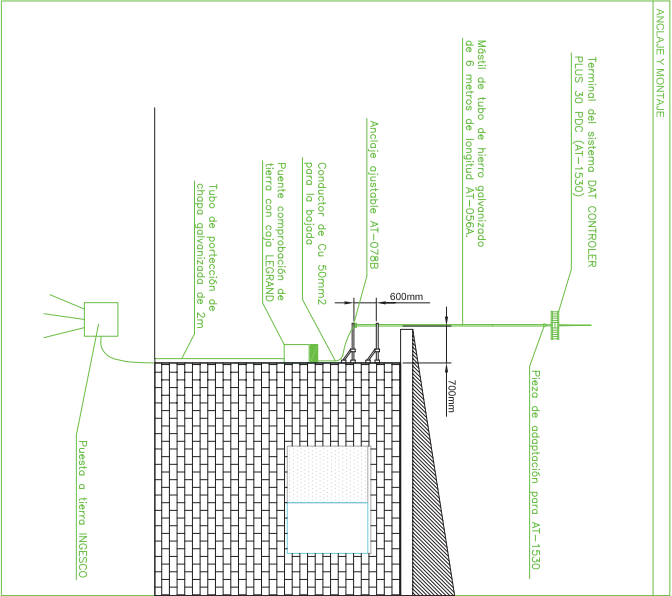
BAUANTE DE PARARRAYOS	NORMALIZACIÓN DEL NÚMERO DE BAUANTES	CORNISAS
<p> e: longitud del bucle en metros e: longitud del cable en metros No hay peligro de ruptura del electrolito si se respalda la cornisa. </p>	<p> A < 2m, y A-B=BAUANTE </p>	<p> A-B=2BAUANTES </p>
NOTAS GENERALES PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN DE PARARRAYOS		
PUESTA A TIERRA INGRESO		



Detalle pararrayos 1:50

Radio de protección 48m.

ANCLAJE Y MONTAJE



Terminal del sistema DAT CONTROL
PLUS 30 PDC (AT-1530)

Mástil de tubo de hierro galvanizado
de 6 metros de longitud AT-0565A

Pieza de adaptación para AT-1530

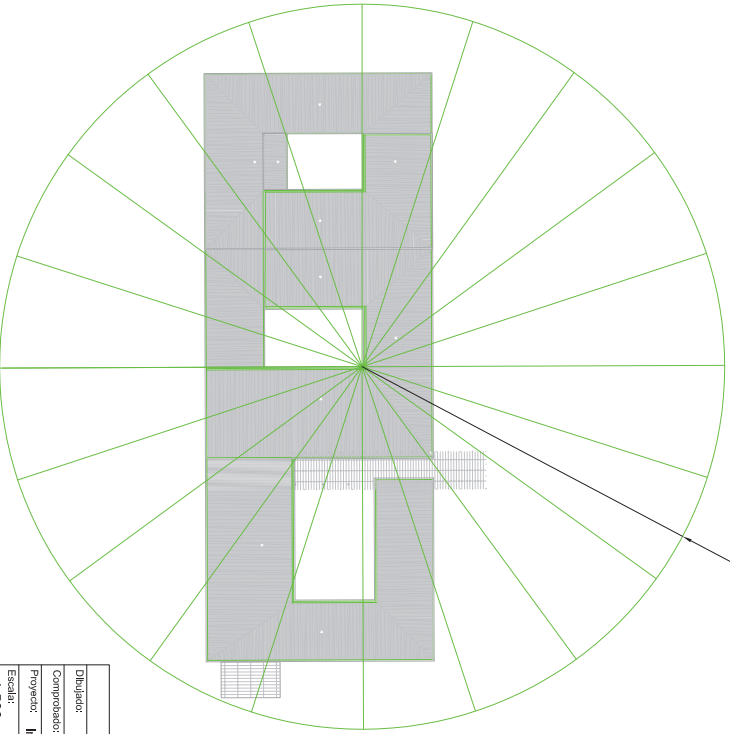
Anclaje ajustable AT-078B

Conductor de Cu 50mm2
para la bajante

Puente comprobación de
tierra con coja LEBRAND

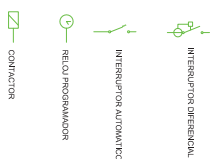
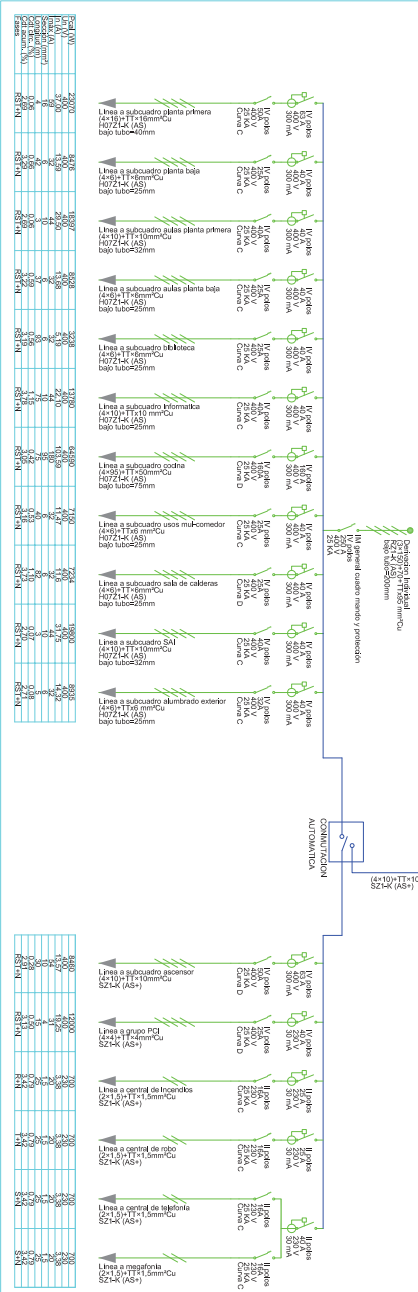
Tubo de protección de
cable galvanizado de 2m

Puesto a tierra INGESCO

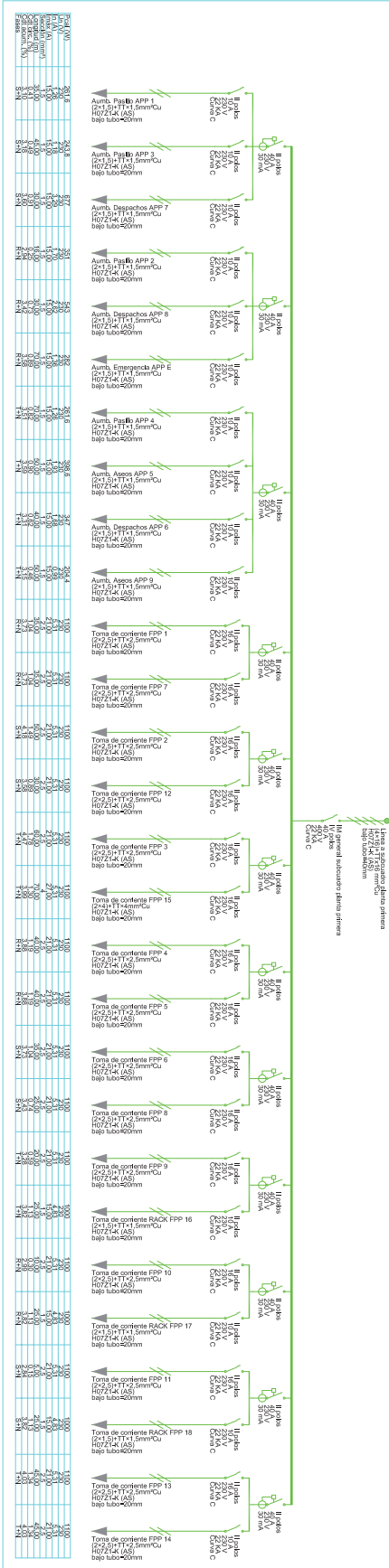


Fecha:	Nombre:	Fecha:
01/06/2013	Asín Lecumbert	
Comprobado:	Asín Lecumbert	
19/06/2013	Asín Lecumbert	
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Ador" en Zizur Mayor	
Escala:	Plano:	Número:
1:300		10
		Formato:
		A2

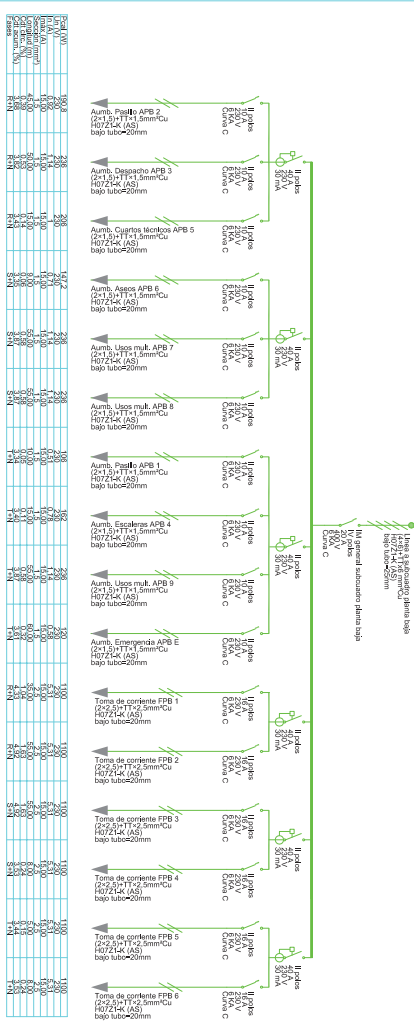
CUADRO GENERAL DEL MANDO Y PROTECCIÓN



SUBCUADRO PLANTA PRIMERA

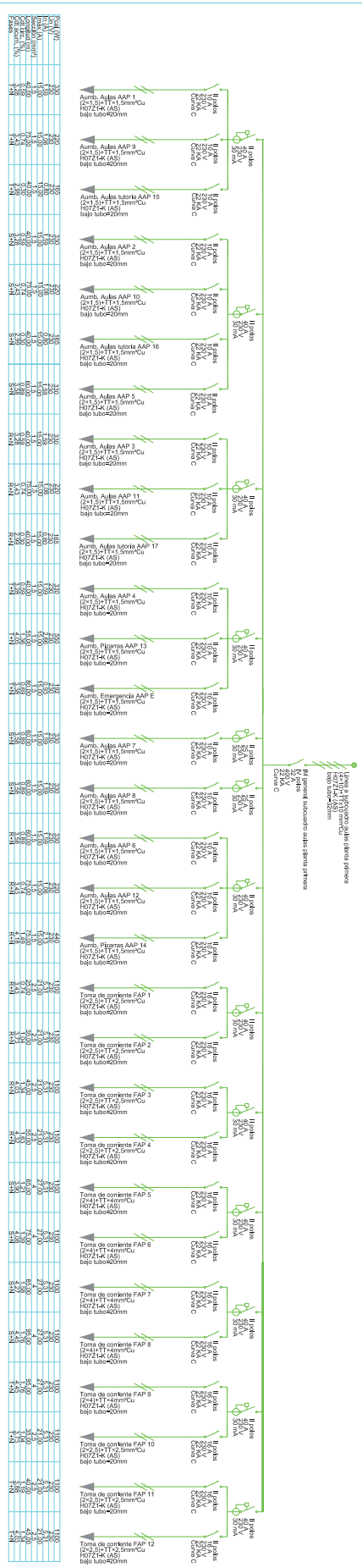


SUBCUADRO PLANTA BAJA

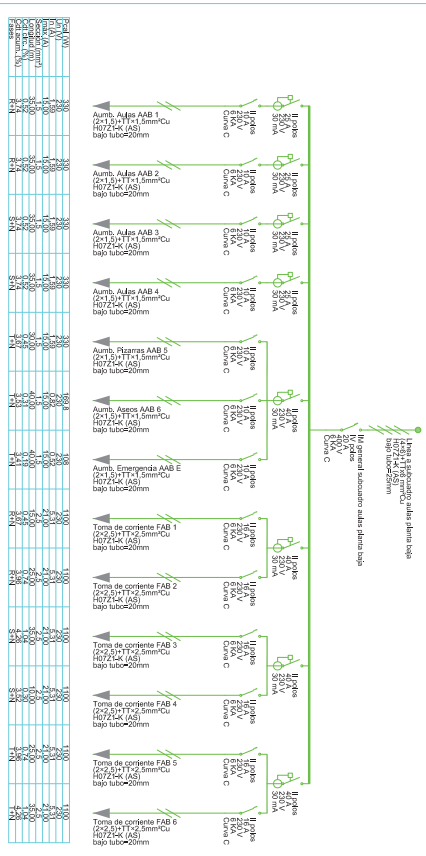


Fecha:		Nombre:		Universidad Pública de Navarra	
Diplomado:		Año/Locutorio:			
Comprobado:		Año/Locutorio:			
18/06/2013		18/06/2013			
S E		Pino:		ESQUEMA UNIFILAR 1	
		Nombre:		11	
		Formato:		A2	

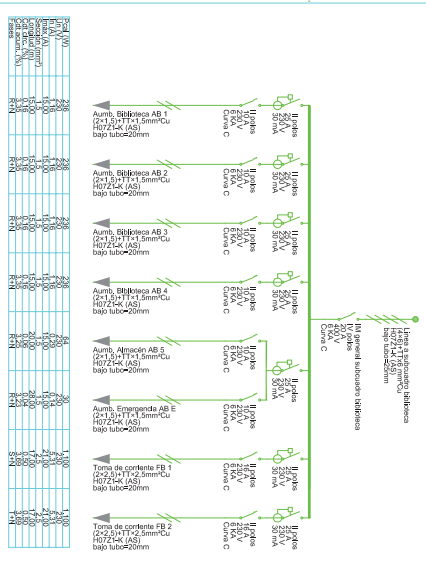
SUBCUADRO AULAS PLANTA PRIMERA



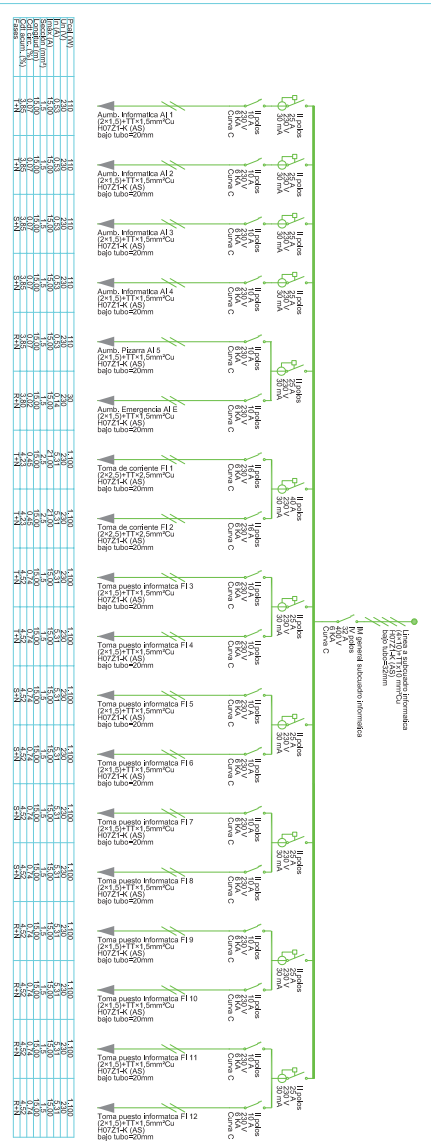
SUBCUADRO AULAS PLANTA BAJA



SUBCUADRO BIBLIOTECA

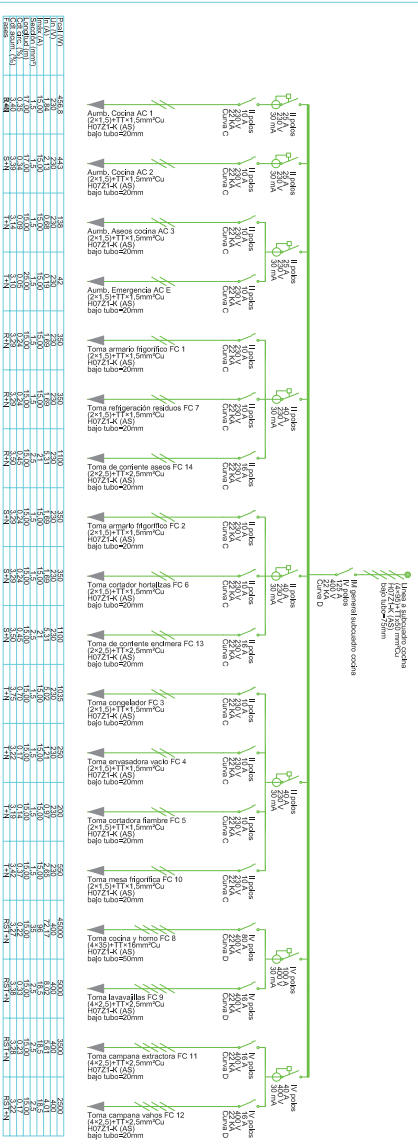


SUBCUADRO AULA INFORMATICA

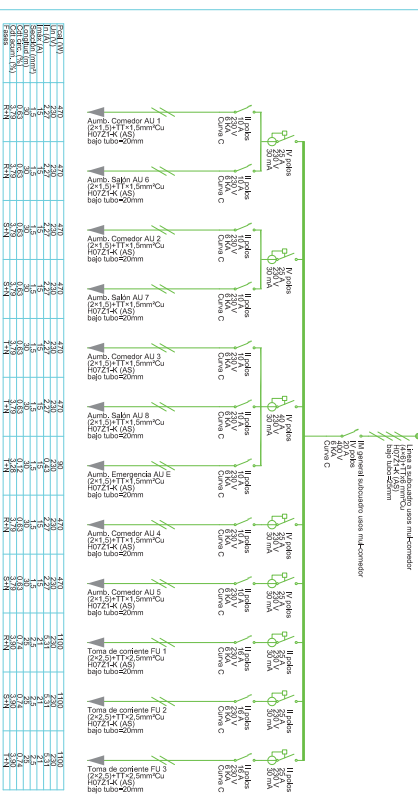


	Firma:	Nombre:	Universidad Pública de Navarra
Diligencia:	01/06/2013	Aquí firmamos: Agor	
Comprobado:	18/06/2013	Aquí se comprueba:	
Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Ador" en Zizur Mayor.		
Estado:	Punto:	Número:	12
SE	ESQUEMA UNIFILAR 2	Formato:	A2

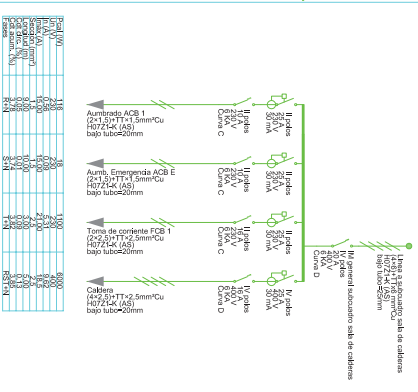
SUBCUADRO COCINA



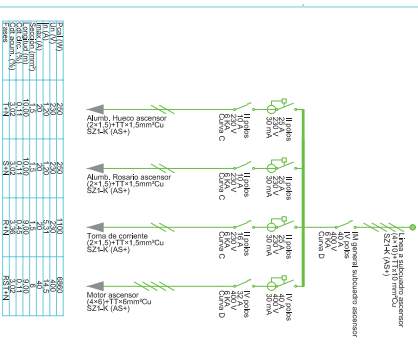
SUBCUADRO USOS MUL-COMEDOR



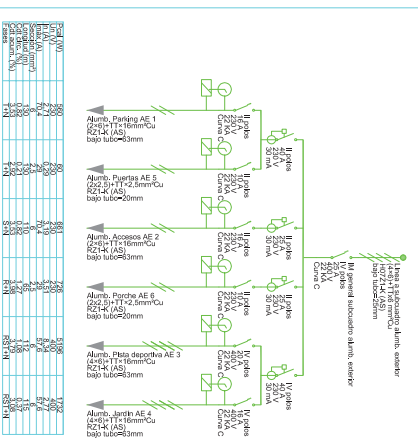
SUBCUADRO SALA DE CALDERAS



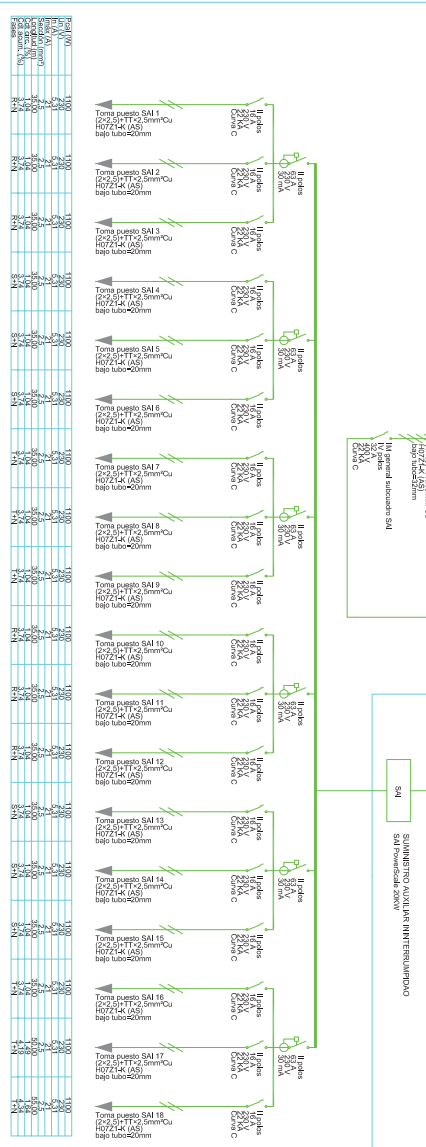
SUBCUADRO ASCENSOR



SUBCUADRO ALUMBRADO EXTERIOR



SUBCUADRO SAI



CONTRACTOR

REGISTRO PROFESIONAL

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Proyecto:	Instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Andor" en Zújar (Málaga)
Escala:	SE
Plano:	ESQUEMA UNIFILAR 3
Formato:	A2

Documento N° 4, Pliego de condiciones

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS	61
1.1.- Técnico director de obra.	61
1.2.- Constructor o instalador.	61
1.3.- Verificación de los documentos del proyecto.	62
1.4.- Plan de seguridad y salud en el trabajo.	62
1.5.- Presencia del constructor o instalador en la obra.	62
1.6.- Trabajos no estipulados expresamente.	63
1.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	63
1.8.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	63
1.9.- Faltas de personal.	64
1.10.- Caminos y accesos.	64
1.11.- Replanteo.	64
1.12.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.	64
1.13.- Orden de los trabajos.	65
1.14.- Facilidades para otros contratistas.	65
1.15.- Aplicación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	65
1.16.- Prorroga por causa de fuerza mayor.	65
1.17.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	65
1.18.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.	66
1.19.- Obras ocultas.	66
1.20.- Trabajos defectuosos.	66
1.21.- Vicios ocultos.	66
1.22.- De los materiales y los aparatos. Su procedencia.	67
1.23.- Materiales no utilizables.	67
1.24.- Gastos asociados por pruebas y ensayos.	67
1.25.- Limpieza en obras.	67
1.26.- Documentación final de la obra.	67
1.27.- Plazo de garantía.	67
1.28.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	68
1.29.- De la recepción definitiva.	68
1.30.- Prórroga del plazo de garantía.	68
1.31.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.	68
2.- CONDICIONES ECONÓMICAS	69
2.1.- Composición de los precios unitarios.	69
2.2.- Precio de contrata. Importe de contrata.	70

2.3.- Precios contradictorios.	70
2.4.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.	70
2.5.- De la revisión de los precios contratados.	70
2.6.- Acopio de materiales.	71
2.7.- Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.	71
2.8.- Relaciones valoradas y certificadas.	71
2.9.- Mejoras de obras libremente ejecutadas.	72
2.10.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	72
2.11.- Pagos.	73
2.12.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.	73
2.13.- Demora de los pagos.	73
2.14.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.	73
2.15.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables.	74
2.16.- Seguro de las obras.	74
2.17.- Conservación de la obra.	74
2.18.- Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.	75
3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	75
3.1.- Condiciones generales.	75
3.2.- Canalizaciones eléctricas.	76
3.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores.	76
3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.	81
3.2.3.- Conductores aislados enterrados.	82
3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.	82
3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción.	82
3.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras.	83
3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras.	84
3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.	85
3.2.9.- Normas de instalación en empresas de otras canalizaciones no eléctricas.	85
3.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones.	86
3.3.- Conductores.	86
3.3.1.- Materiales.	86
3.3.2.- Dimensionado.	87
3.3.3.- Identificación de las instalaciones.	87
3.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.	88
3.4.- Cajas de empalme.	88

3.5.- Mecanismos y tomas de corriente.	89
3.6.- Aparamenta de mando y protección.	89
3.6.1.- Cuadros eléctricos.	89
3.6.2.- Interruptores automáticos	91
3.6.3.- Guardamotores.	91
3.6.4.- Fusibles.	92
3.6.5.- Interruptores diferenciales.	92
3.6.6.- Seccionadores.	93
3.6.7.- Embarrados.	94
3.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.	94
3.7.- Receptores de alumbrado.	94
3.8.- Receptores a motor.	95
3.9.- Puesta a tierra.	98
3.9.1.- Uniones a tierra.	99
3.10.- Aparamenta.	100
3.10.1.- Obra civil.	100
3.10.2.- Aparamenta de alta tensión.	101
3.10.3.- Transformadores.	102
3.10.4.- Equipos de medida.	102
3.11.- Inspecciones y pruebas en fábrica.	103
3.12.- Control.	103
3.13.- Seguridad.	104
3.14.- Limpieza.	105
3.15.- Mantenimiento.	105
3.16.- Criterio de medición.	105

1.- CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1- Técnico director de obra.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2.- Constructor o instalador.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3.- Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4.- Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio Básico de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5.- Presencia del constructor o instalador en la obra.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las

visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6.- Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si

lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9.- Faltas de personal.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10.- Caminos y accesos.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11.- Replanteo.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13.- Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14.- Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15.- Aplicación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16.- Prorroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19.- Obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20.- Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21.- Vicios ocultos.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22.- De los materiales y los aparatos. Su procedencia.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23.- Materiales no utilizables.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24.- Gastos asociados por pruebas y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.25.- Limpieza en obras.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26.- Documentación final de la obra.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27.- Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a

indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29.- De la recepción definitiva.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30.- Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

2.- CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1.- Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2.- Precio de contrata. Importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3.- Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5.- De la revisión de los precios contratados.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de

Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6.- Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7.- Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso e no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el aso a arbitraje.

2.8.- Relaciones valoradas y certificadas.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones articulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente demás lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario,

las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9.- Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha

cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11.- Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

2.12.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13.- Demora de los pagos.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16.- Seguro de las obras.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17.- Conservación de la obra.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18.- Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

3.1.- Condiciones generales.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2.- Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificaciones
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90°C (+ 60 °C canal. Precabl. Ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificaciones
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 400 N / 750N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.2.3.- Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

3.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
-Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm^2 serán, como mínimo, de 6mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.2.9.- Normas de instalación en empresas de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de

vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.3.- Conductores.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.3.1.- Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de

peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.3.2.- Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3.3.- Identificación de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal de la instalación</u>	<u>Tensión de ensayo en corriente continua (v)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
Muy baja tensión de seguridad (MBTS) Muy baja tensión de protección (MBTS)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,5$
Superior a 500V	1000	$\geq 1,0$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.4.- Cajas de empalme.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se

apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.5.- Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.6.- Aparamenta de mando y protección.

3.6.1.- Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.6.2.- Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte onnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas y sobretensiones de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte onnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte onnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.6.3.- Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.6.4.- Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.6.5.- Interruptores diferenciales.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP

XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \cdot I_a < U \text{ donde:}$$

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.6.6.- Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.6.7.- Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.7.- Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.8.- Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor,

como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada a continuación:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a arca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensaestopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5% en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado

en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

3.9.- Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.9.1.- Uniones a tierra.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según apartado 3.4 ITC-BT-18	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	
*La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.		

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser

desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- $2,5 \text{ mm}^2$, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm^2 , si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.10.- Aparamenta.

3.10.1.- Obra civil.

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del Edificio.

Prefabricado, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura.

Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

3.10.2.- Aparamenta de alta tensión.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente

inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

La aparamenta de A.T. que conforman las celdas de acometida estará constituida por conjuntos bajo envolvente única metálica, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-090, 20-135.
- UNE-EN 60129, 60265-1.
- CEI 60298, 60420, 60265, 60129.
- UNESA Recomendación 6407 A.

3.10.3.- Transformadores.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.10.4.- Equipos de medida.

Este centro incorpora los dispositivos necesarios para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras debe estar debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se deben realizar en el siguiente orden: primero se conecta el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conecta la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se deben ejecutar en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se deben tomar las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consiste en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

3.11.- Inspecciones y pruebas en fábrica.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal.

Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.12.- Control.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.13.- Seguridad.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.14.- Limpieza.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.15.- Mantenimiento.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.16.- Criterio de medición.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

Documento N° 5, Presupuesto

ÍNDICE PRESUPUESTO

1.- RESUMEN DE PRESUPUESTO	109
2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	110
CAPITULO 01: INSTALACIÓN DE ENLACE	110
CAPITULO 02: CUADROS DE PROTECCIÓN	110
CAPITULO 03: INSTALACIÓN INTERIOR	113
CAPITULO 04: ILUMINACIÓN INTERIOR	114
CAPITULO 05: ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	115
CAPITULO 06: ILUMINACIÓN EXTERIOR	116
CAPITULO 07: PUESTA A TIERRA	116
CAPITULO 08: SUMINISTROS AUXILIARES	117
CAPITULO 09: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	117

1.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01	INSTALACIÓN DE ENLACE.....	9.699,78 €	4,75 %
02	CUADROS DE PROTECCIÓN.....	14.835,08 €	7,26 %
03	ISTALACIÓN INTERIOR.....	59.982,93 €	29,37 %
04	ILUMINACIÓN INTERIOR.....	77.820,58 €	38,10 %
05	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	5.248,12 €	2,57 %
06	ILUMINACIÓN EXTERIOR.....	19.304,00 €	9,45 %
07	PUESTA A TIERRA.....	3.033,06 €	1,48 %
08	SUMINISTROS AUXILIARES.....	9.017,13 €	4,41 %
09	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	5.322,50 €	2,61 %
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		204.263,18 €	
13,00 % GASTOS GENERALES		26.554,21 €	
6,00 % ENEFICIO INDUSTRIAL		12.255,79 €	
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA		243.043,18 €	
21,00 % IVA		51.039,07 €	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		294.082,25 €	

El presupuesto general asciende a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y DOS con VEINTICINCO euros.

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	204.263,18 €
3,00 % PROYECTO	6.127,90 €
3,00 % DIRECCIÓN DE OBRA	6.127,90 €
HONORARIOS	12.255,80 €
21,00 % IVA	2.573,72 €
TOTAL PRESUPUESTO HONORARIOS	14.829,52 €

El presupuesto de honorarios asciende a la cantidad de CATORCE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE con CINCUENTA Y DOS euros.

Pamplona, a Julio de 2013

2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01: INSTALACIÓN DE ENLACE						
01.01			CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			
01.02			ACOMETIDA (3X240+150 mm² Al).			
01.02.01	30	m	Conductor AFUMEX XZ1-K (S) 1x240 mm² Al	8,65 €	259,50 €	
01.02.01	10	m	Conductor AFUMEX XZ1-K (S) 1x150 mm² Al	5,36 €	53,60 €	
01.02.01	10	m	Tubería canalización eléctrica 200mm G&H	4,71 €	47,10 €	
01.03	1	Ud.	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA UR-CPMT300E-B. -Suministro trifásico. Instalación empotrada. -Placa de protección en policarbonato de 2mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico tamaño AE-05 (modulo inferior). -Bloque bornas de comprobación 10 unidades. (10E-61-4T). -Cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, posibilidad de bloque o candado y apertura 180º. -Modulo inferior con 3 bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de hasta 400 A y placa de protección de policarbonato de 3mm para protección de partes de tensión. Incluidos fusibles calibrados en 250A. -Pletinas de 25x4mm para conexión de las bases BUC con los transformadores de intensidad. -Tres pletinas de Cu de sección 30x5mm para la instalación de los transformadores de intensidad (separación mínima entre fases 110mm). -Cable conductor de Cu rígido, clase 2 tipo Ho7Z-R, no propagador de incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos. Sección circuito contador: 4 mm². Sección circuitote la toma de tensión: 2,5 mm².	766,82 €	766,82 €	
01.04			DERIVACIÓN INDIVIDUAL (4x150+70+TT95 mm² Cu).			
01.04.01	84	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x150 mm² Cu	60,09 €	5.047,56 €	
01.04.02	28	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x70 mm² Cu	30,07 €	841,96 €	
01.04.03	28	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x95 mm² Cu	38,67 €	1.082,76 €	
01.04.04	28	m	Tubería canalización eléctrica 200mm G&H	4,71 €	131,88 €	
01.05	1	Ud.	ICP Interruptor automático ICPM- IV 250A	543,11 €	543,11 €	
01.06	2	%	ACCESORIOS	8.774,29 €	175,49 €	
01.07	20	H	PEÓN	15,00 €	300,00 €	
01.08	20	H	OFICIAL	20,00 €	400,00 €	
01.09	2	H	ENGARGADO	25,00 €	50,00 €	
					TOTAL:	9.699,78 €

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02: CUADROS DE PROTECCIÓN						
02.01			CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN			
02.01.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (120 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 120 polos (5x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55S120PO	196,13 €	196,13 €	
02.01.02	2	Ud.	ID 2 polos 25A/300mA MERLIN GERIN	104,41 €	208,82 €	
02.01.03	1	Ud.	ID 2 polos 40A/300mA MERLIN GERIN	114,31 €	114,31 €	
02.01.04	10	Ud.	ID 4 polos 40A/300mA MERLIN GERIN	97,33 €	973,30 €	
02.01.05	2	Ud.	ID 4 polos 63A/300mA MERLIN GERIN	128,34 €	256,68 €	
02.01.06	1	Ud.	ID 4 polos 160A/300mA MERLIN GERIN	259,70 €	259,70 €	
02.01.07	1	Ud.	PIA 4 polos 250A 25KA MERLIN GERIN	518,09 €	518,09 €	
02.01.08	1	Ud.	PIA 4 polos 50A Curva C 25KA MERLIN GERIN	126,76 €	126,76 €	
02.01.09	1	Ud.	PIA 4 polos 50A Curva D 25KA MERLIN GERIN	153,37 €	153,37 €	
02.01.10	4	Ud.	PIA 4 polos 25A Curva C 25KA MERLIN GERIN	60,49 €	241,96 €	
02.01.11	2	Ud.	PIA 4 polos 25A Curva D 25KA MERLIN GERIN	95,60 €	191,20 €	
02.01.12	3	Ud.	PIA 4 polos 40A Curva C 25KA MERLIN GERIN	59,31 €	177,93 €	
02.01.13	1	Ud.	PIA 4 polos 160A Curva D 25KA MERLIN GERIN	241,90 €	241,90 €	
02.01.14	1	Ud.	PIA 4 polos 32A Curva C 25KA MERLIN GERIN	49,98 €	49,98 €	
02.01.15	4	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 25KA MERLIN GERIN	7,54 €	30,16 €	
02.02			SUBCUADRO PLANTA PRIMERA			
02.02.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (120 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral.	196,13 €	196,13 €	

			-Hasta 120 polos (5x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55S120PO		
02.02.02	1	Ud.	PIA 4 polos 40A Curva C 22KA MERLIN GERIN	59,31 €	59,31 €
02.02.03	13	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 22KA MERLIN GERIN	5,39 €	70,07 €
02.02.04	15	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	7,54 €	113,10 €
02.02.05	12	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	297,12 €
02.03 SUBCUADRO PLANTA BAJA					
02.03.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (72 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 72 polos (3x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS72PO	152,90 €	152,90 €
02.03.02	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva C 6KA MERLIN GERIN	59,34 €	59,34 €
02.03.03	10	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	53,90 €
02.03.04	6	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	45,24 €
02.03.05	6	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	148,56 €
02.04 SUBCUADRO AULAS PLANTA PRIMERA					
02.04.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (120 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 120 polos (5x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55S120PO	196,13 €	196,13 €
02.04.02	1	Ud.	PIA 4 polos 32A Curva C 22KA MERLIN GERIN	87,60 €	87,60 €
02.04.03	18	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 22KA MERLIN GERIN	5,39 €	97,02 €
02.04.04	12	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	7,54 €	90,48 €
02.04.05	11	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	272,36 €
02.04.06	2	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	48,60 €
02.05 SUBCUADRO AULAS PLANTA BAJA					
02.05.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (72 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 72 polos (3x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS72PO	152,90 €	152,90 €
02.05.02	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva C 6KA MERLIN GERIN	59,34 €	59,34 €
02.05.03	7	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	37,73 €
02.05.04	6	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	45,24 €
02.05.05	4	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	97,20 €
02.05.06	4	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	99,04 €
02.06 SUBCUADRO BIBLIOTECA					
02.06.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (48 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 48 polos (2x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS48PO	133,77 €	133,77 €
02.06.02	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva C 6KA MERLIN GERIN	59,34 €	59,34 €
02.06.03	6	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	32,34 €
02.06.04	2	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	15,08 €
02.06.05	7	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	170,10 €
02.07 SUBCUADRO AULA INFORMÁTICA					
02.07.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (96 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 96 polos (4x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS96PO	177,52 €	177,52 €
02.07.02	1	Ud.	PIA 4 polos 32A Curva C 6KA MERLIN GERIN	72,40 €	72,40 €
02.07.03	16	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	86,24 €
02.07.04	2	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	15,08 €
02.07.05	10	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	243,00 €
02.07.06	1	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	24,76 €
02.08 SUBCUADRO COCINA					
02.08.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (96 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral.	177,52 €	177,52 €

			-Hasta 96 polos (4x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS96PO		
02.08.02	1	Ud.	PIA 4 polos 125A Curva D 22KA MERLIN GERIN	324,22 €	324,22 €
02.08.03	1	Ud.	PIA 4 polos 80A Curva D 22KA MERLIN GERIN	292,70 €	292,70 €
02.08.04	3	Ud.	PIA 4 polos 16A Curva D 22KA MERLIN GERIN	69,76 €	209,28 €
02.08.05	12	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 22KA MERLIN GERIN	5,39 €	64,68 €
02.08.06	2	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	7,54 €	15,08 €
02.08.07	1	Ud.	ID 4 polos 100A/30mA MERLIN GERIN	276,96 €	276,96 €
02.08.08	1	Ud.	ID 4 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	115,10 €	115,10 €
02.08.09	3	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	72,90 €
02.08.10	3	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	74,28 €
02.09			SUBCUADRO USOS MUL-COMEDOR		
02.09.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (72 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 72 polos (3x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS72PO	152,90 €	152,90 €
02.09.02	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva C 6KA MERLIN GERIN	59,34 €	59,34 €
02.09.03	9	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	48,51 €
02.09.04	3	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	22,62 €
02.09.05	7	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	170,10 €
02.09.06	1	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	24,76 €
02.10			SUBCUADRO ASCENSOR		
02.10.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (48 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 48 polos (2x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS48PO	133,77 €	133,77 €
02.10.02	1	Ud.	PIA 4 polos 40A Curva D 6KA MERLIN GERIN	59,31 €	59,31 €
02.10.03	1	Ud.	PIA 4 polos 32A Curva D 6KA MERLIN GERIN	87,60 €	87,60 €
02.10.04	1	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	7,54 €
02.10.05	2	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	10,78 €
02.10.06	3	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	72,90 €
02.10.07	1	Ud.	ID 4 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	115,10 €	115,10 €
02.11			SUBCUADRO SALA DE CALDERAS		
02.11.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (48 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 48 polos (2x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS48PO	133,77 €	133,77 €
02.11.02	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva D 6KA MERLIN GERIN	59,34 €	59,34 €
02.11.03	1	Ud.	PIA 4 polos 16A Curva D 6KA MERLIN GERIN	69,76 €	69,76 €
02.11.04	1	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 6KA MERLIN GERIN	7,54 €	7,54 €
02.11.05	2	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 6KA MERLIN GERIN	5,39 €	10,78 €
02.11.06	3	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	72,90 €
02.11.07	1	Ud.	ID 4 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	139,27 €	139,27 €
02.12			SUBCUADRO SAI		
02.12.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (72 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 72 polos (3x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS72PO	152,90 €	152,90 €
02.12.02	1	Ud.	PIA 4 polos 32A Curva C 22KA MERLIN GERIN	72,40 €	72,40 €
02.12.03	18	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	7,54 €	135,72 €
02.12.04	6	Ud.	ID 2 Polos 63A/30mA MERLIN GERIN	152,13 €	912,79 €
02.13			SUBCUADRO ALUMBRADO EXTERIOR		
02.13.01	1	Ud.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN EN SUPERFICIE IDE (48 Polos) -Puerta opaca con apertura y cierre lateral. -Hasta 48 polos (2x24). -Grado de protección: IP55. -Resistencia al impacto: IK09. -Fabricado por IDE en acero galvanizado de 1,2mm de espesor. -Referencia del fabricante: 55AS48PO	133,77 €	133,77 €
02.13.02	1	Ud.	PIA 4 polos 25A Curva C 22KA MERLIN GERIN	60,49 €	60,49 €
02.13.03	1	Ud.	PIA 4 polos 20A Curva C 22KA MERLIN GERIN	71,80 €	71,80 €

02.13.04	1	Ud.	PIA 4 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	69,76 €	69,76 €
02.13.05	2	Ud.	PIA 2 polos 10A Curva C 22KA MERLIN GERIN	5,39 €	10,78 €
02.13.06	2	Ud.	PIA 2 polos 16A Curva C 22KA MERLIN GERIN	7,54 €	15,08 €
02.13.07	1	Ud.	ID 4 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	115,10 €	115,10 €
02.13.08	1	Ud.	ID 2 polos 40A/30mA MERLIN GERIN	24,76 €	24,76 €
02.13.09	2	Ud.	ID 2 polos 25A/30mA MERLIN GERIN	24,30 €	48,60 €
02.14	2	%	ACCESORIOS	12.154,49 €	243,09 €
02.15	65	H	PEÓN	15,00 €	975,00 €
02.16	65	H	OFICIAL	20,00 €	1.300,00 €
02.17	6,5	H	ENGARGADO	25,00 €	162,50 €
				TOTAL:	14.835,08 €

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03: INSTALACIÓN INTERIOR						
03.01			CONDUCTORES			
03.01.01	8.975	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x1,5 mm² Cu	0,91 €	8.167,25 €	
03.01.02	6.004	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x2,5 mm² Cu	1,45 €	8.705,80 €	
03.01.03	1.455	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x4 mm² Cu	2,22 €	3.230,10 €	
03.01.04	1.495	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x6 mm² Cu	3,26 €	4.873,70 €	
03.01.05	35	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x16 mm² Cu	8,42 €	294,70 €	
03.01.06	60	m	Conductor AFUMEX H07Z1-K (AS) 1x35 mm² Cu	18,48 €	1.108,80 €	
03.01.07	480	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x6 mm² Cu	3,04 €	1.459,20 €	
03.01.08	467	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x16 mm² Cu	7,08 €	3.306,36 €	
03.01.09	55	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x50 mm² Cu	21,37 €	1.175,35 €	
03.01.10	220	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 1x95 mm² Cu	38,66 €	8.505,20 €	
03.01.11	195	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 3x2,5 mm² Cu	4,19 €	817,05 €	
03.01.12	227	m	Conductor AFUMEX RZ1-K (AS) 4x6 mm² Cu	11,33 €	2.571,91 €	
03.01.13	129	m	Conductor AFUMEX SZ1-K (AS+) 3x1,5 mm² Cu	5,64 €	727,56 €	
03.01.14	15	m	Conductor AFUMEX SZ1-K (AS+) 5x4 mm² Cu	16,08 €	241,20 €	
03.01.15	9	m	Conductor AFUMEX SZ1-K (AS+) 5x6 mm² Cu	22,10 €	198,90 €	
03.01.16	30	m	Conductor AFUMEX SZ1-K (AS+) 5x10 mm² Cu	32,01 €	960,30 €	
03.02			TUBOS			
03.02.01	5.494	m	Tubo REVI corrugado flexible PVC 20mm	0,13 €	714,22 €	
03.02.02	299	m	Tubo REVI corrugado flexible PVC 25mm	0,16 €	47,84 €	
03.02.03	80	m	Tubo REVI corrugado flexible PVC 32mm	0,24 €	19,20 €	
03.02.04	4	m	Tubo REVI corrugado flexible PVC 40mm	0,32 €	1,28 €	
03.02.05	15	m	Tubo REVI corrugado flexible PVC 50mm	0,51 €	7,65 €	
03.02.06	55	m	Tubería canalización corrugada 75mm G&H	1,48 €	81,40 €	
03.02.07	467	m	Tubería canalización eléctrica 63mm G&H	0,83 €	387,61 €	
03.03			ENCHUFES			
03.03.01	162	Ud.	Enchufe 16A 2P + TT Schuko SIMON 28 Ref: 26432-39	2,31 €	347,22 €	
03.03.02	23	Ud.	Enchufe 16A 2P +TT lateral Schuko + seguridad monobloc SIMON 28 Ref: 2890432-030	2,65 €	60,95 €	
03.03.03	185	Ud.	Tapa enchufe 2P + TT Schuko + seguridad SIMON 28 Ref: 28041-60	1,68 €	310,80 €	
03.03.04	57	Ud.	Enchufe 16A 2P + TT lateral Schuko embornamiento a tornillo SIMON 75 Ref: 75432-39	3,69 €	210,33 €	
03.03.05	57	Ud.	Tapa enchufe 2P + TT lateral Schuko + seguridad Roja SIMON 75 Para identificación de circuitos especiales. Ref: 75041-67	2,82 €	160,74 €	
03.03.06	4	Ud.	Enchufe trifásico 4P + TT Schuko SIMON 82 Ref: 82452-30	10,72 €	42,88 €	
03.03.07	4	Ud.	Tapa enchufe trifásico 4P + TT Schuko SIMON 82 Ref: 82063-33	1,68 €	6,72 €	
03.03.08	3	Ud.	Base enchufe estanco 2P + TT Schuko IP55 16 A con tapa SIMON 44 AQUA Ref: 4490432-035	5,72 €	17,16 €	
03.03.09	6	Ud.	Toma R-TV final SIMON 75 Ref: 75488-39	6,78 €	40,68 €	
03.03.10	6	Ud.	Tapa toma R-TV SIMON 75 Ref: 75053-30	1,84 €	11,04 €	
03.04			INTERRUPTORES			
03.04.01	120	Ud.	Interruptor/conmutador unipolar 10 AX 250 V SIMON 28 Ref: 26101-39	1,65 €	198,00 €	
03.04.02	120	Ud.	Tecla interruptor/conmutador bipolar blanco 10 AX 250V SIMON 28 Ref: 28010-30	0,90 €	108,00 €	
03.04.03	9	Ud.	Pulsador luz con luminoso incorporado 10 AX 250 V SIMON 28 Ref: 31661-30	8,32 €	74,88 €	
03.04.04	34	Ud.	Detector de movimiento sensor PIR de techo (3 sensores) 360° DH Ref: 60.253/TCH/-3S	12,46 €	423,64 €	

03.05	2	%	ACCESORIOS	49.615,62 €	992,31 €
03.06	250	H	PEÓN	15,00 €	3.750,00 €
03.07	250	H	OFICIAL	20,00 €	5.000,00 €
03.08	25	H	ENGARGADO	25,00 €	625,00 €
				TOTAL:	59.982,93 €

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04: ILUMINACIÓN INTERIOR						
04.01	89	Ud.	LUMINARIA Philips BBS470 1xDLED-4000 C. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz NW (blanco neutro). Temperatura de color 4000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 932979 00.	136,36 €	12.136,04 €	
04.02	10	Ud.	LUMINARIA Philips BBS470 1xDLED-3000 C. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz NW (blanco neutro). Temperatura de color 3000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 932924 00.	136,36 €	1.363,60 €	
04.03	6	Ud.	LUMINARIA Philips BBS481 1xDLED-3000 RL-BL. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz WW (blanco cálido). Temperatura de color 3000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 936670 00.	190,08 €	1.140,48 €	
04.04	2	Ud.	LUMINARIA Philips BBS481 1xDLED-4000 RL-BL. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz NW (blanco neutro). Temperatura de color 4000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 936625 00.	190,08 €	380,16 €	
04.05	5	Ud.	LUMINARIA Philips BBS492 1xDLED-3000 C. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz WW (blanco cálido). Temperatura de color 3000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 938780 00.	260,33 €	1.301,65 €	
04.06	19	Ud.	LUMINARIA Philips BBS494 1xDLED-3000 C. Tipo de lámpara DLED (DLED Module). Empotrada. Color de luz WW (blanco cálido). Temperatura de color 3000 K. IP 20 (protegido contra los dedos). Disipador y reflector de aluminio. Fijación de acero y PC. Código de pedido: 937356 00.	260,33 €	4.946,27 €	
04.07	7	Ud.	LUMINARIA Philips BBS562 1xLED2000/NW-4000 AC-MLO-C. Tipo de lámpara LED20S (LED Module, system flux 2000 lm). Empotrada. Color de luz 840 (blanco frío). Temperatura de color 4000 K. IP 40, IK02. Chapa de acero precaldado en blanco. Código de pedido: 105019 00.	690,91 €	4.836,37 €	
04.08	3	Ud.	LUMINARIA Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF WH. Tipo de lámpara PL-C/4P [MASTER PL-C 4 Pins]. Adosada. Número de lámparas: 2. Color de luz WH (blanco). Difusor: policarbonato opal. Casquillo termoplástico reforzado con fibra de vidrio. Código de pedido: 892228 99.	81,82 €	245,46 €	
04.09	2	Ud.	LUMINARIA Philips TCS260 D/I 2xTL5-35W HFP C6. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacado, óptica de aluminio y tapa final de policarbonato. Código de pedido: 612233 00.	98,35 €	196,70 €	
04.10	10	Ud.	LUMINARIA Philips TCS460 1xTL5-13W HFP C8. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 904983 00.	149,17 €	1.491,70 €	
04.11	6	Ud.	LUMINARIA Philips TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP MLO-PC. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 997534 00.	149,17 €	895,02 €	
04.12	2	Ud.	LUMINARIA Philips TCS460 1xTL5-20W HFP C8. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 907649 00.	199,17 €	398,34 €	
04.13	2	Ud.	LUMINARIA Philips TCS460 1xTL5-24W HFP C8. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20	199,17 €	398,34 €	

(protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 987537 00.

04.14	4	Ud.	LUMINARIA Philips TCS460 1xTL5-25W HFP C8. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 900930 00.	199,17 €	796,68 €
04.15	26	Ud.	LUMINARIA Philips TCS477 1x49W/840 HFD H2L A (SchoolVision). Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 1. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). IK07 (2J Reforzado). Código de pedido: 908493 00.	99,17 €	2.578,42 €
04.16	40	Ud.	LUMINARIA Philips TBS260 3xTL5-28W HFP C6. Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 3. Color de luz 827/865 (blanco calido 827 y luz día 865). IP 40 (protegido contra cables). IK07 (2 J Reforzado). Carcasa de chapa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 008503 00.	109,92 €	4.396,80 €
04.17	110	Ud.	LUMINARIA Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (SchoolVision). Tipo de lámpara TL5. Adosada en pared. Número de lámparas: 1. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Código de pedido: 910501 00.	95,04 €	10.454,40 €
04.18	10	Ud.	LUMINARIA Philips TBS461 2xTL5-25W HFP AC-MLO. Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). IK07 (2J Reforzado). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 006516 00.	343,80 €	3.438,00 €
04.19	4	Ud.	LUMINARIA Philips TBS461 2xTL5-32W HFP AC-MLO. Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). IK07 (2J Reforzado). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 006462 00.	343,80 €	1.375,20 €
04.20	2	Ud.	LUMINARIA Philips TBS461 2xTL5-54W HFP AC-MLO. Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 006516 00.	343,80 €	687,60 €
04.21	35	Ud.	LUMINARIA Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO. Tipo de lámpara TL5. Empotrada. Número de lámparas: 4. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 40 (protegido contra cables). IK07 (2 J Reforzado). Carcasa de acero prelacada en blanco. Código de pedido: 006561 00.	376,86	13.190,10 €
04.22	4	Ud.	LUMINARIA Philips TCW215 2xTL5-49W HFP. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP66 (protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua). IK02 (0.2J standard). Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Código de pedido: 293066 00.	66,94 €	267,76 €
04.23	2	Ud.	LUMINARIA Philips TCW216 H2L 3xTL5-49W HFP. Tipo de lámpara TL5. Adosada. Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP66 (protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua). IK08 (5J protegida contra vandalismo). Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor de policarbonato. Código de pedido: 910503 00.	94,21 €	188,42 €
04.24	2	%	ACCESORIOS	67.103,51 €	1.342,07 €
04.25	250	H	PEÓN	15,00 €	3.750,00 €
04.26	250	H	OFICIAL	20,00 €	5.000,00 €
04.27	25	H	ENGARGADO	25,00 €	625,00 €

TOTAL: 77.820,58 €

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05: ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA						
05.01	94	Ud.	LUMINARIA Legrand URA 21 NEW / 70 lum 1h. Flujo luminoso: 70 lúmenes. Consumo de 6 W. IP 42, IK 04. Clase II. Batería NM. Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661701.	12,94 €	1.216,36 €	
05.02	44	Ud.	LUMINARIA Legrand URA 21 NEW / 110 lum 1h. Flujo luminoso: 110 lúmenes. Consumo de 6 W. IP 42, IK 04. Clase II. Batería NM. Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661702.	16,05 €	706,20 €	
05.03	22	Ud.	LUMINARIA Legrand URA 21 NEW / 240 lum 1h. Flujo luminoso: 240 lúmenes. Consumo de 6 W. IP 42, IK 04. Clase II. Batería NM. Tiempo de carga: 24 horas. Autonomía: 1h. Referencia de producto: 661706.	21,15 €	465,30 €	

05.04	2	%	ACCESORIOS	2.387,86 €	47,76 €
05.05	75	H	PEÓN	15,00 €	1.125,00 €
05.06	75	H	OFICIAL	20,00 €	1.500,00 €
05.07	7,5	H	ENGARGADO	25,00 €	187,50 €
TOTAL:				5.248,12 €	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06: ILUMINACIÓN EXTERIOR						
06.01	7	Ud.	LUMINARIA Philips CDS450 SON-T70W K II DF GR SP 60P. Tipo de lámpara SON-T (SON-T Pro). IP65 (Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua). IK09 (10J). Carcasa de fundición de aluminio. Difusor de carbonato estabilizado ante emisiones UV y resistente a impactos. Código de pedido: 290967 00.	380,02 €	2.660,14 €	
06.02	23	Ud.	LUMINARIA Philips CPS200 1xSOX-E18W HP. Número de lámparas: 1. IP65 (Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua). IK09 (10J). Código de pedido: 026251 00.	202,00 €	4.646,00 €	
06.03	8	Ud.	LUMINARIA Philips SNF111 2xSON-TPP400W NB/58. Tipo de lámpara SON-T (SON-T Pro). Número de lámparas: 2. IP65 (Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua). Reflector de policarbonato metalizado y facetado (antihuellas). Código de pedido: 267319 00.	904,96 €	7.239,68 €	
06.04	12	Ud.	LUMINARIA Philips FBS120 2xPL-C/2P26W L. Tipo de lámpara PL-C/4P (MASTER PL-C 4 Pins). Número de lámparas: 2. Color de luz 840 (blanco frío 840). IP 20 (protegido contra los dedos). Código de pedido: 086192 00.	71,90 €	862,80 €	
06.05	4	Ud.	LUMINARIA Philips BGP680 1xGRN 20/740 WSO. Tipo de lámpara PL-C/4P [MASTER PL-C 4 Pins]. Número de lámparas: 1. Color de luz 740 (blanco frío). IP66 (protegido contra el polvo y agua). (IK08 (protección contra vándalos). Carcasa: Aluminio inyectado a alta presión. Reflector: Aluminio Anodizado Código de pedido: 910503 00.	511,57 €	2.046,28 €	
06.06	2	%	ACCESORIOS	17.454,90 €	349,10 €	
06.07	40	H	PEÓN	15,00 €	600,00 €	
06.08	40	H	OFICIAL	20,00 €	800,00 €	
06.09	4	H	ENGARGADO	25,00 €	100,00 €	
TOTAL:				19.304,00 €		

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07: PUESTA A TIERRA						
07.01			PUESTA A TIERRA			
07.01.01	232	m	Conductor de cobre desnudo 35 mm ²	2,81 €	651,92 €	
07.01.02	24	Ud.	Electrodo cobreado con 300µm, fabricado en acero, de 15mm de diámetro y 2m de longitud.	14,88 €	357,12 €	
07.01.03	1	Ud.	Puente comprobación de Tierra con Caja Legrand Ref: -PCT-C	14,40 €	14,40 €	
07.02			SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA RAYO			
07.02.01	1	Ud.	Pararrayos DAT CONTROLLER PLUS 30 -Con dispositivo de cebado (PDC) e incluye 2 anclajes AT-078B. -Radio de protección hasta 72m y tiempo de avance certificado de 30µs. -Ref: APLICACIONES TECNOLOGICAS AT-1530.	976,00 €	976,00 €	
07.02.02	1	Ud.	Mástil 6m de altura (en 2 tramos) de acero galvanizado- Fabricante: APLICACIONES TECNOLOGICAS. Ref: AT-056A	92,10 €	92,10 €	
07.02.03	1	Ud.	Kit de puesta a tierra INGESCO.	330,58 €	330,58 €	
07.03	2	%	ACCESORIOS	2.422,12 €	48,44 €	
07.04	15	H	PEÓN	15,00 €	225,00 €	
07.05	15	H	OFICIAL	20,00 €	300,00 €	
07.06	1,5	H	ENGARGADO	25,00 €	37,50 €	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	TOTAL: SUBTOTAL	3.033,06 € IMPORTE
CAPÍTULO 08: SUMINISTROS AUXILIARES						
08.01	1	Ud.	Grupo electrógeno 30kW – 40kVA diesel abierto HANOMAG. -Modelo silenciado. -Alternador asíncrono. -Potencia máx. de generación 40kva – 30kw a 1.500 rpm. -Tensión/frecuencia 400V/50Hz. -Motor diesel Ref P/Agua 64kw/1.500rpm. -Arranque eléctrico con baterías. -Tanque combustible 85l. -Ref. 524636 A1	4.585,97 €	4.585,97 €	
08.02	42	m	Conductor para grupo electrógeno AFUMEX SZ1-K (AS+) 5x10 mm² Cu	32,01 €	1.344,42 €	
08.03	1	Ud.	SAI Trifásico POWER SCALE 20KW - Topología: Verdadero On-line doble conversión sin transformador, menores dimensiones y peso. -100% de potencia a cos phi 1. -Configuración: hasta 20 equipos en paralelo. -Rendimiento hasta 95,5%. -Rendimiento en modo-eco a 98%. -Distorsión de entrada THDi < 3%. -Factor de potencia de entrada > 0,99. -Gestión inteligente de batería.	2.444,25 €	2.444,25 €	
08.04	2	%	ACCESORIOS	8.374,64 €	167,49 €	
08.05	10	H	PEÓN	15,00 €	150,00 €	
08.06	10	H	OFICIAL	20,00 €	200,00 €	
08.07	5	H	ENGARGADO	25,00 €	125,00 €	
					TOTAL:	9.017,13 €

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UD.	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN						
09.01	1	Ud.	Transformador exterior ORMAZABAL CTC-R 160KVA. -Centro de transformación compacto operado desde el exterior. -Autoprotegido. -Tensión nominal: 20KV. -Potencia unitaria por transformador: 160KVA. -Ref. CTC-R 160KVA.	5.000,00 €	5.000,00 €	
09.02	2	%	ACCESORIOS	5.000,00 €	100,00 €	
09.03	6	H	PEÓN	15,00 €	90,00 €	
09.04	6	H	OFICIAL	20,00 €	120,00 €	
09.05	0,5	H	ENGARGADO	25,00 €	12,50 €	
					TOTAL:	5.322,50 €

Documento N° 6, Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA:

- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Norma Iberdrola MT 2.51.01, Julio de 2009.
- Norma Iberdrola MT 2.80.12, Julio de 2004.
- Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).
- Normas UNE.
- Reglamento de seguridad e higiene.
- Catalogo cables Prysmian 2013.
- Catalogo Simon, Abril 2013.
- Catalogo alumbrado Philips, Marzo 2013.
- Catalogo tubos Revi, Enero 2013.
- Catalogo Merlin Gerin 2013.

Anexo 1, Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	123
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.	123
2.1.- Descripción de la obra y situación.	123
2.2.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.	123
3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PREVISIÓN DE LOS MISMOS.	123
4.- TRABAJOS POSTERIORES.	128
5.- FORMACIÓN.	129
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.	130
7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.	130
8.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.	130
9.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	131
10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	131
11.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA.	132
12.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.	133
13.- LIBRO DE INCIDENCIAS.	133
14.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.	134
15.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	134
16.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.	134

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Este Estudio de Seguridad y Salud, establece las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, durante la construcción de esta obra.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el

Trabajo, en los Proyectos de Edificaciones, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales, que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias, los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificar las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día y en las debidas condiciones los previsibles trabajos posteriores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1.- Descripción de la obra y situación.

La obra consiste en la instalación eléctrica en baja tensión del colegio de enseñanza primaria "Sector Ardoi" en la localidad de Zizur Mayor.

2.2.- Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

- El presupuesto de ejecución por contrata (PEC): 243.043,18 €
- Plazo de ejecución: 3 meses
- Personal previsto: 10 trabajadores

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PREVISIÓN DE LOS MISMOS.

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios al interior de la excavación. - Caídas de objetos sobre operarios. - Caídas de materiales transportados. - Choques o golpes contra objetos.	- Talud natural del terreno. - Limpieza de bolos y viseras. - Apuntalamientos, apeos. - Barandillas en borde de excavación. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Separación tránsito de vehículos y operarios. - Avisadores ópticos y	- Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de Trabajo.

<ul style="list-style-type: none"> - Sobreesfuerzos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Ruido, contaminación acústica. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. 	<ul style="list-style-type: none"> acústicos en Maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - No permanecer bajo frente excavación. - Distancia de seguridad líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traje de agua (impermeables).
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Caídas de materiales transportados. - Atrapamientos y aplastamientos. - Ruidos contaminación acústica. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Vibraciones. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Ruido, contaminación acústica. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Cabinas o pórticos de seguridad. - Iluminación natural o artificial adecuada. - Distancia de seguridad a las líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas o calzado de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio. - Ropa de Trabajo. - Traje de agua (impermeable).

<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. - Radiaciones y derivados de la soldadura. - Quemaduras en soldaduraoxicorte. 		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3. CUBIERTAS PLANAS, INCLINADAS, MATERIALES LIGEROS		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Caídas de materiales transportados. - Atrapamientos y aplastamientos. - Ruidos contaminación acústica. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Vibraciones. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ruido, contaminación acústica. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Condiciones meteorológicas adversas. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Quemaduras en 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Plataformas de descarga de materiales. - Evacuación de escombros. - Habilitar caminos de circulación. - Andamios adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas o calzado de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Mascarillas de filtro mecánico - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización. - Ropa de Trabajo.

impermeabilizaciones - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados de Almacenamiento inadecuado de productos combustibles.		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

4. ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS.		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
- Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Caídas de materiales transportados. - Atrapamientos y aplastamientos en medios de elevación y transporte. - Ruidos contaminación acústica. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Vibraciones. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ruido, contaminación acústica. - Ambiente pulvígeno. - Cuerpos extraños en los ojos. - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados medios auxiliares usados.	- Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Plataformas de descarga de materiales. - Evacuación de escombros. - Iluminación natural o artificial adecuada - Andamios adecuados. - Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito.	- Botas o calzado de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Mascarillas de filtro mecánico - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Ropa de Trabajo.

5. TERMINACIONES (ALICATADOS, ENFOCADOS, ENLUCIDOS, FALSOS TECHOS, SOLADOS, PINTURAS, CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIERA).		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales

<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Caídas de materiales transportados. - Atrapamientos y aplastamientos. - Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones. - Ruidos contaminación acústica. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ambiente pulvígeno. - Dermatitis por contacto con cemento y cal. - Cuerpos extraños en los ojos. - Ambientes pobres en oxígeno - Inhalación de vapores y gases. - Trabajos en zonas húmedas o mojadas. - Explosiones e incendios. - Derivados de medios auxiliares usados. - Radiaciones y derivados de soldadura. - Quemaduras. - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados del Almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Plataformas de descarga de materiales. - Evacuación de escombros. - Andamios adecuados. - Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Casco de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Ropa de Trabajo. - Pantalla de soldador.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. INSTALACIONES (ELECTRICIDAD, FONTANERÍA, GAS, AIRE ACONDICIONADO, CALEFACCIÓN, ANTENAS, PARARAYOS).

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas de operarios al mismo nivel. - Caídas de operarios a distinto nivel. - Caída de operarios al vacío. - Caídas de objetos sobre operarios. - Choques o golpes contra objetos. - Caídas de materiales transportados. - Atrapamientos y aplastamientos. - Ruidos contaminación acústica. - Lesiones y/o cortes en manos y pies. - Sobreesfuerzos. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Ambiente polvígeno. - Afecciones en la piel. - Cuerpos extraños en los ojos. - Ambientes pobres en oxígeno - Inhalación de vapores y gases. - Explosiones e incendios. - Derivados de medios auxiliares usados. - Radiaciones y derivados de soldadura. - Quemaduras. - Derivados del acceso al lugar de trabajo. - Derivados del Almacenamiento inadecuado de productos combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Marquesinas rígidas. - Barandillas. - Pasos o pasarelas. - Redes verticales. - Redes horizontales. - Andamios de seguridad. - Tableros o planchas en huecos horizontales. - Escaleras auxiliares adecuadas. - Escalera de acceso peldañeada y protegida. - Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas. - Mantenimiento adecuado de la maquinaria. - Plataformas de descarga de materiales. - Evacuación de escombros. - Andamios adecuados. - Limpieza de las zonas de trabajo o de tránsito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas o calzado de seguridad. - Botas de seguridad impermeables. - Casco de seguridad. - Guantes de lona y piel. - Guantes impermeables. - Gafas de seguridad. - Protectores auditivos. - Cinturón de seguridad. - Ropa de Trabajo. - Pantalla de soldador.

4.- TRABAJOS POSTERIORES.

REPARACIÓN CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
- Caídas del mismo nivel en	- Andamiajes, escalerillas y	- Casco de seguridad.

suelos. - Caídas de alturas por huecos horizontales. - Caídas por huecos en cerramientos. - Caídas por resbalones. - Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinarias. - Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. - Explosión de combustibles mal almacenados. - Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos. - Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga. - Contactos eléctricos directos e indirectos. - Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. - Vibraciones de origen interno y externo. - Contaminación por ruido.	demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. - Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. - Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. - Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas	- Ropa de Trabajo. - Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. - Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.- FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.

- Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

- Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propio, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

- Reconocimiento médico.

Todo el personal que empieza a trabajar en obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

8.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución).

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.□
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de

manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa. (Se recuerda al Ingeniero que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Ingeniero, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa).

11.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA.

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

13.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. (Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

14.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

15.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

16.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Anexo 2, Estudio de iluminación interior

Iluminacion planta baja del colegio Sector Ardoi

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 01.07.2013
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

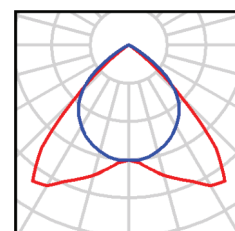
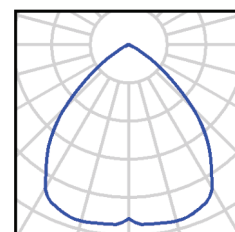
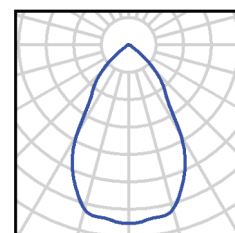
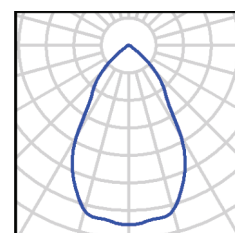
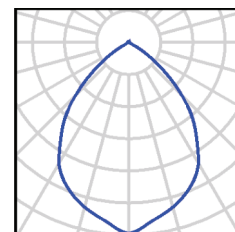
Índice

Iluminacion planta baja del colegio Sector Ardoi	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
Sala usos multiples	
Resumen	6
Resultados luminotécnicos	7
Despacho planta baja	
Resumen	8
Resultados luminotécnicos	9
Sala alojamiento de calderas	
Resumen	10
Resultados luminotécnicos	11
Almacén 1 PB	
Resumen	12
Resultados luminotécnicos	13
Almacén 2 PB	
Resumen	14
Resultados luminotécnicos	15
Almacén 3 PB	
Resumen	16
Resultados luminotécnicos	17
Aseo PB sala1	
Resumen	18
Resultados luminotécnicos	19
Aseo PB sala2	
Resumen	20
Resultados luminotécnicos	21
Aseo PB sala3	
Resumen	22
Resultados luminotécnicos	23
Pasillo PB	
Resumen	24
Resultados luminotécnicos	25
Aula PB	
Resumen	26
Resultados luminotécnicos	27
Aseo Aula PB	
Resumen	28
Resultados luminotécnicos	29

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iluminación planta baja del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

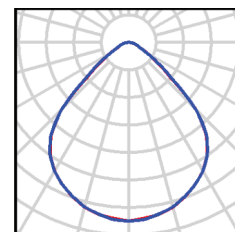
- | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29 Pieza | <p>Philips BBS470 1xDLED-4000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 614 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 660 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 99 100 100 93
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 6 Pieza | <p>Philips BBS481 1xDLED-3000 RL-BL
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 869 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1114 lm
Potencia de las luminarias: 18.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 97 99 100 78
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 2 Pieza | <p>Philips BBS481 1xDLED-4000 RL-BL
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 945 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1211 lm
Potencia de las luminarias: 18.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 97 99 100 78
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 1 Pieza | <p>Philips BBS494 1xDLED-3000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2299 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2554 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 91
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).</p> |
| 8 Pieza | <p>Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3281 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4375 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 99 100 100 75
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).</p> |



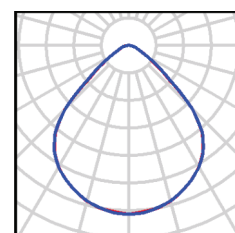
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Iluminación planta baja del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

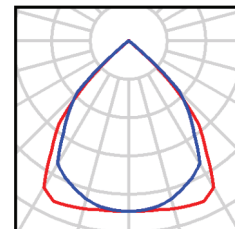
2 Pieza Philips TBS461 2xTL5-54W HFP AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4539 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8900 lm
Potencia de las luminarias: 118.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 94 99 100 51
Lámpara: 2 x TL5-54W/840 (Factor de corrección 1.000).



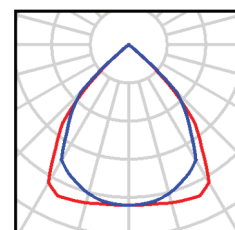
12 Pieza Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4600 lm
Potencia de las luminarias: 59.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 94 99 100 61
Lámpara: 4 x TL5-13W/840 (Factor de corrección 1.000).



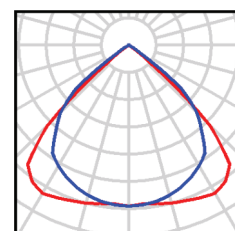
2 Pieza Philips TCS460 1xTL5-20W HFP C8
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1221 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1650 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 100 100 100 74
Lámpara: 1 x TL5-20W/840 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Philips TCS460 1xTL5-24W HFP C8
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1225 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1750 lm
Potencia de las luminarias: 28.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 100 100 100 70
Lámpara: 1 x TL5-24W/840 (Factor de corrección 1.000).



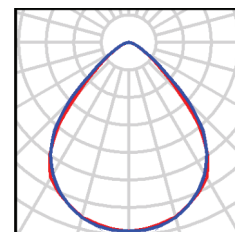
4 Pieza Philips TCS460 1xTL5-25W HFP C8
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1568 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2450 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 100 100 100 64
Lámpara: 1 x TL5-25W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

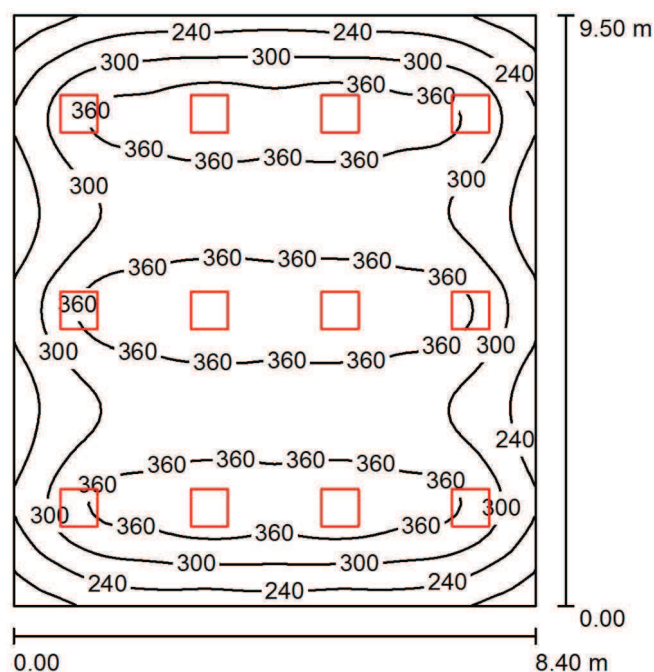
Iluminacion planta baja del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

6 Pieza Philips TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP MLO-PC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 763 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1250 lm
Potencia de las luminarias: 17.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 95 99 100 61
Lámpara: 1 x TL5-14W/840 (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala usos multiples / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:122

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	318	143	416	0.450
Suelo	20	290	153	359	0.527
Techo	70	58	44	64	0.745
Paredes (4)	50	122	51	246	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

15
15

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO (1.000)	2760	4600	59.0
Total:			33120	55200	708.0

Valor de eficiencia energética: $8.87 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 79.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala usos multiples / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 33120 lm
Potencia total: 708.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	270	48	318	/	/
Suelo	238	51	290	20	18
Techo	0.03	58	58	70	13
Pared 1	65	52	117	50	19
Pared 2	75	51	126	50	20
Pared 3	65	52	118	50	19
Pared 4	75	51	126	50	20

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.450 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.344 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

15

Tran

15

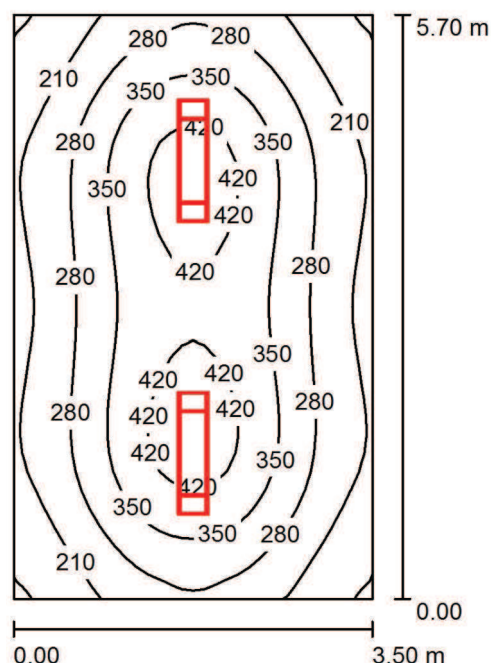
15

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $8.87 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 79.80 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho planta baja / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	304	130	453	0.428
Suelo	20	244	153	314	0.625
Techo	70	49	37	55	0.745
Paredes (4)	50	110	43	219	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 16
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

16 16
16 16

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS461 2xTL5-54W HFP AC-MLO (1.000)	4539	8900	118.0
Total:			9078	17800	236.0

Valor de eficiencia energética: $11.83 \text{ W/m}^2 = 3.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.95 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho planta baja / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9078 lm
Potencia total: 236.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	257	46	304	/	/
Suelo	192	53	244	20	16
Techo	0.03	49	49	70	11
Pared 1	68	47	115	50	18
Pared 2	59	48	107	50	17
Pared 3	68	47	115	50	18
Pared 4	59	48	107	50	17

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.428 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.287 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16

16

Tran

16

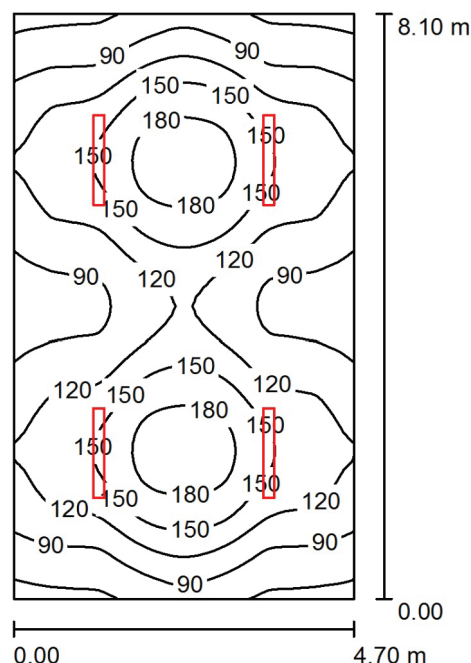
16

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $11.83 \text{ W/m}^2 = 3.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.95 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala alojamiento de calderas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:105

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	122	50	195	0.413
Suelo	20	106	60	142	0.564
Techo	70	19	14	22	0.705
Paredes (4)	50	40	14	119	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

Tran

18

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCS460 1xTL5-25W HFP C8 (1.000)	1568	2450	29.0
Total:			6272	9800	116.0

Valor de eficiencia energética: $3.05 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 38.07 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala alojamiento de calderas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6272 lm
Potencia total: 116.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	105	17	122	/	/
Suelo	87	19	106	20	6.73
Techo	0.00	19	19	70	4.31
Pared 1	17	18	35	50	5.61
Pared 2	25	18	43	50	6.87
Pared 3	17	18	35	50	5.57
Pared 4	25	18	43	50	6.89

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.413 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.257 (1:4)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

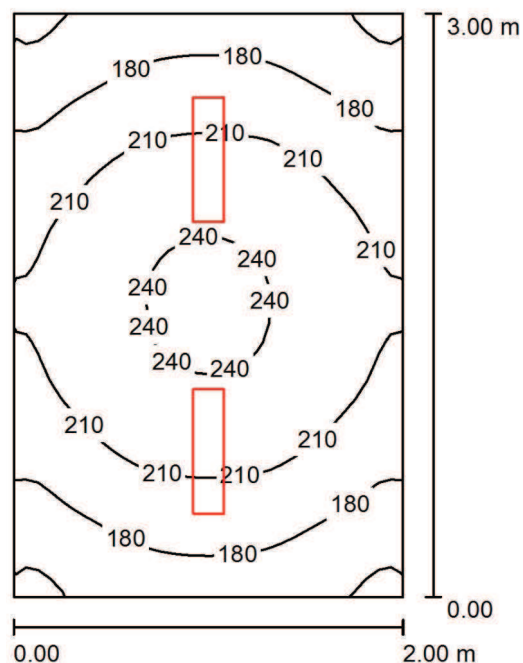
18

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $3.05 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 38.07 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 1 PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	202	141	245	0.699
Suelo	20	140	113	159	0.806
Techo	70	33	23	39	0.709
Paredes (4)	50	81	23	186	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS460 1xTL5-24W HFP C8 (1.000)	1225	1750	28.0
Total:			2450	3500	56.0

Valor de eficiencia energética: $9.33 \text{ W/m}^2 = 4.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 1 PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2450 lm
Potencia total: 56.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	160	42	202	/	/
Suelo	100	40	140	20	8.94
Techo	0.00	33	33	70	7.28
Pared 1	46	36	82	50	13
Pared 2	45	36	81	50	13
Pared 3	46	36	82	50	13
Pared 4	45	36	81	50	13

Simetrías en el plano útil

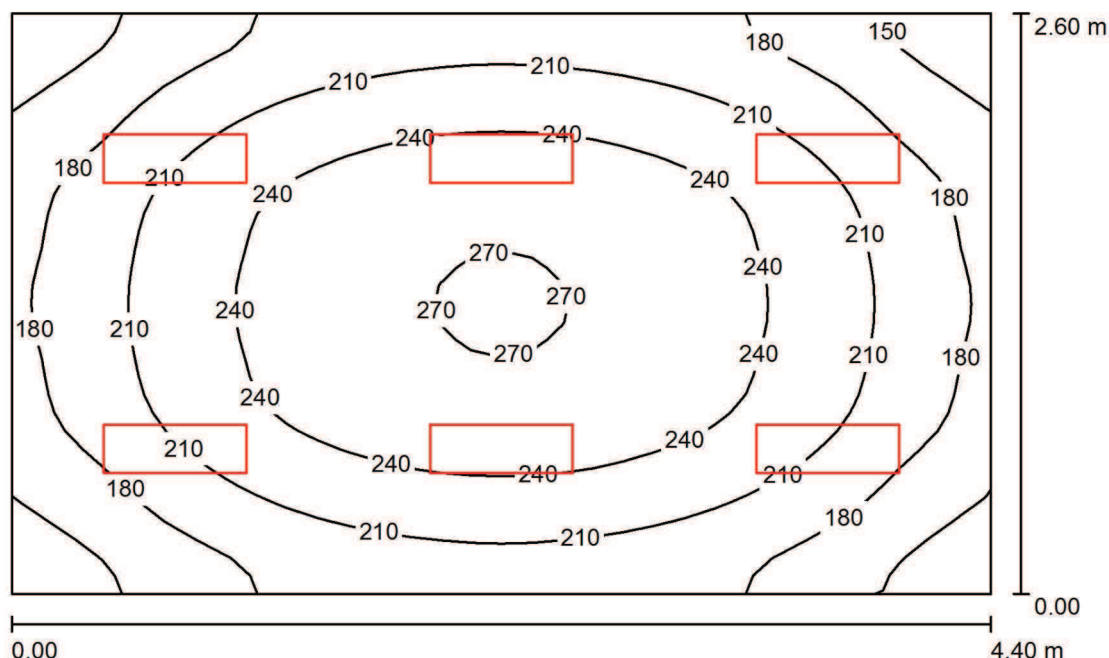
E_{\min} / E_{\max} : 0.699 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.578 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.33 \text{ W/m}^2 = 4.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 2 PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	131	273	0.615
Suelo	20	166	118	201	0.712
Techo	70	42	33	47	0.773
Paredes (4)	50	94	34	170	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TCS460 H2L 1xTL5-14W HFP MLO-PC (1.000)	763	1250	17.0
Total:			4575	7500	102.0

Valor de eficiencia energética: $8.92 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.44 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 2 PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4575 lm
Potencia total: 102.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	168	44	212	/	/
Suelo	124	42	166	20	11
Techo	0.00	42	42	70	9.43
Pared 1	54	41	95	50	15
Pared 2	52	40	92	50	15
Pared 3	54	40	95	50	15
Pared 4	52	40	92	50	15

Simetrías en el plano útil

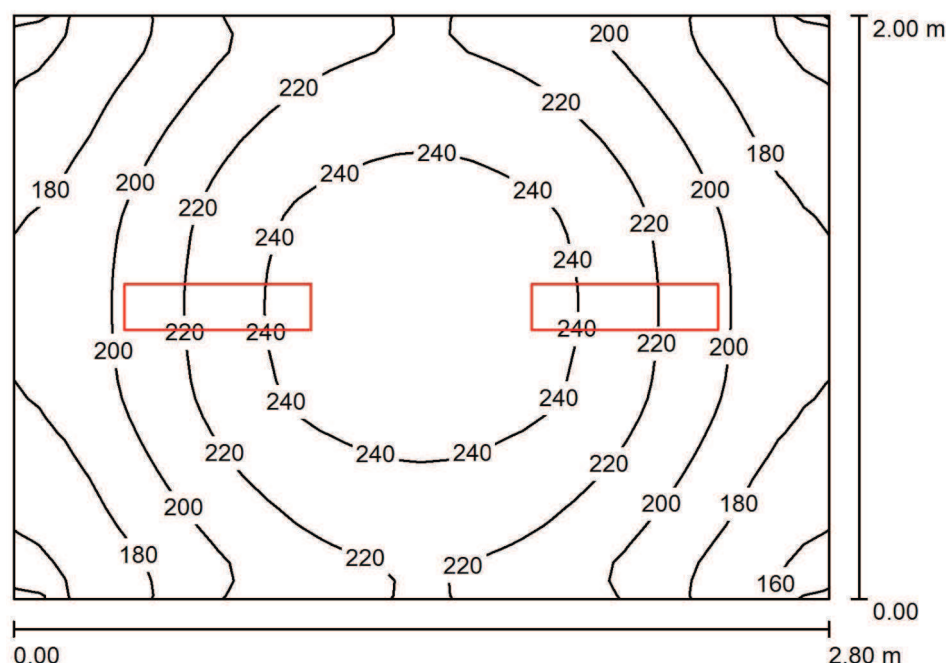
E_{\min} / E_{\max} : 0.615 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.477 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.92 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.44 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 3 PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	211	154	253	0.732
Suelo	20	145	118	163	0.816
Techo	70	35	25	41	0.716
Paredes (4)	50	86	26	208	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS460 1xTL5-20W HFP C8 (1.000)	1221	1650	24.0
Total:			2442	3300	48.0

Valor de eficiencia energética: $8.57 \text{ W/m}^2 = 4.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén 3 PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2442 lm
Potencia total: 48.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	166	45	211	/	/
Suelo	103	42	145	20	9.24
Techo	0.00	35	35	70	7.75
Pared 1	46	38	85	50	14
Pared 2	50	38	87	50	14
Pared 3	46	39	85	50	14
Pared 4	50	38	88	50	14

Simetrías en el plano útil

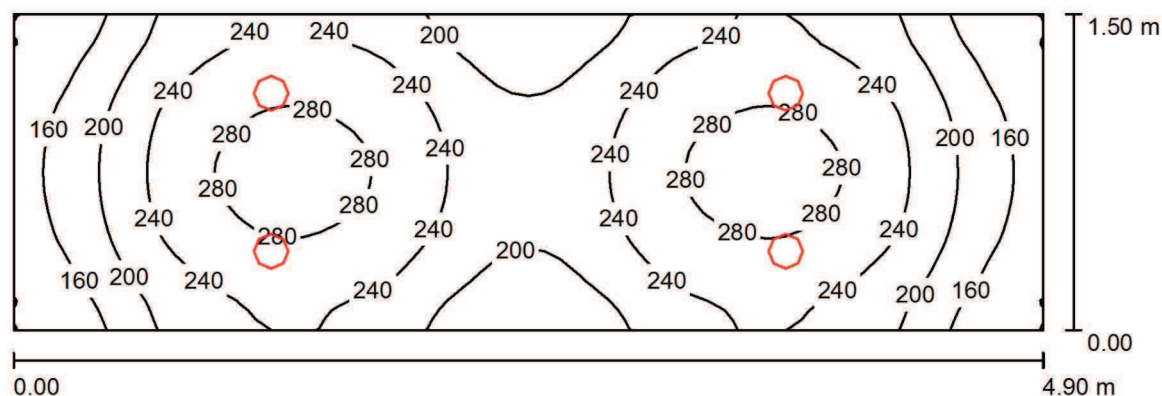
E_{\min} / E_{\max} : 0.732 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.611 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.57 \text{ W/m}^2 = 4.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.092 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	225	118	294	0.523
Suelo	20	169	117	199	0.693
Techo	70	42	29	54	0.682
Paredes (4)	50	88	32	372	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS481 1xDLED-3000 RL-BL (1.000)	869	1114	18.4
Total:			3476	4456	73.6

Valor de eficiencia energética: $10.01 \text{ W/m}^2 = 4.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3476 lm
Potencia total: 73.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	182	43	225	/	/
Suelo	129	39	169	20	11
Techo	0.00	42	42	70	9.40
Pared 1	53	41	93	50	15
Pared 2	32	40	71	50	11
Pared 3	53	41	93	50	15
Pared 4	32	39	70	50	11

Simetrías en el plano útil

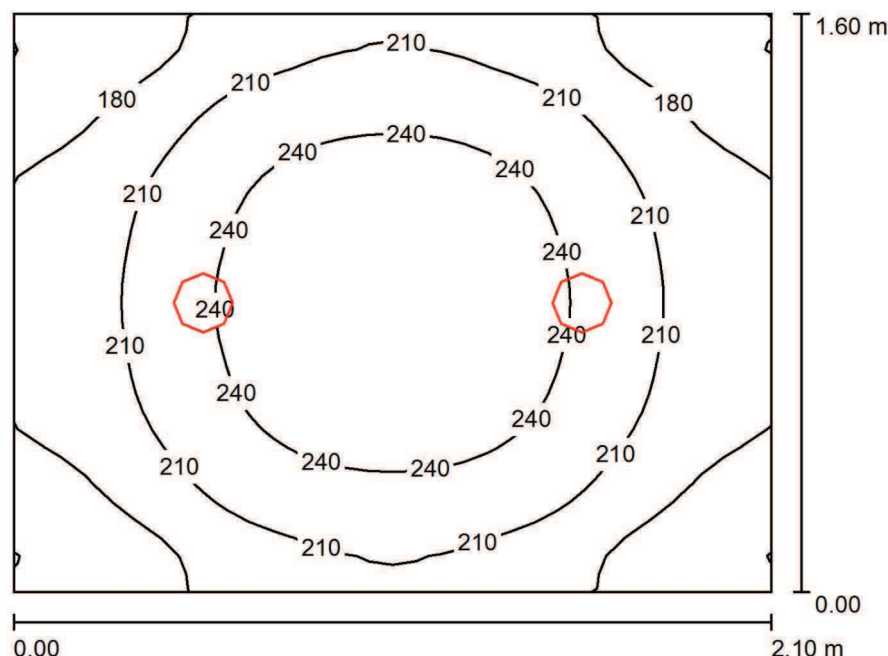
E_{\min} / E_{\max} : 0.523 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.399 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $10.01 \text{ W/m}^2 = 4.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.35 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.092 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	146	270	0.689
Suelo	20	143	114	162	0.799
Techo	70	38	27	44	0.712
Paredes (4)	50	87	32	209	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS481 1xDLED-3000 RL-BL (1.000)	869	1114	18.4
Total:			1738	2228	36.8

Valor de eficiencia energética: $10.95 \text{ W/m}^2 = 5.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1738 lm
Potencia total: 36.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	166	46	212	/	/
Suelo	104	39	143	20	9.12
Techo	0.01	38	38	70	8.55
Pared 1	44	40	84	50	13
Pared 2	50	39	89	50	14
Pared 3	44	40	84	50	13
Pared 4	50	40	90	50	14

Simetrías en el plano útil

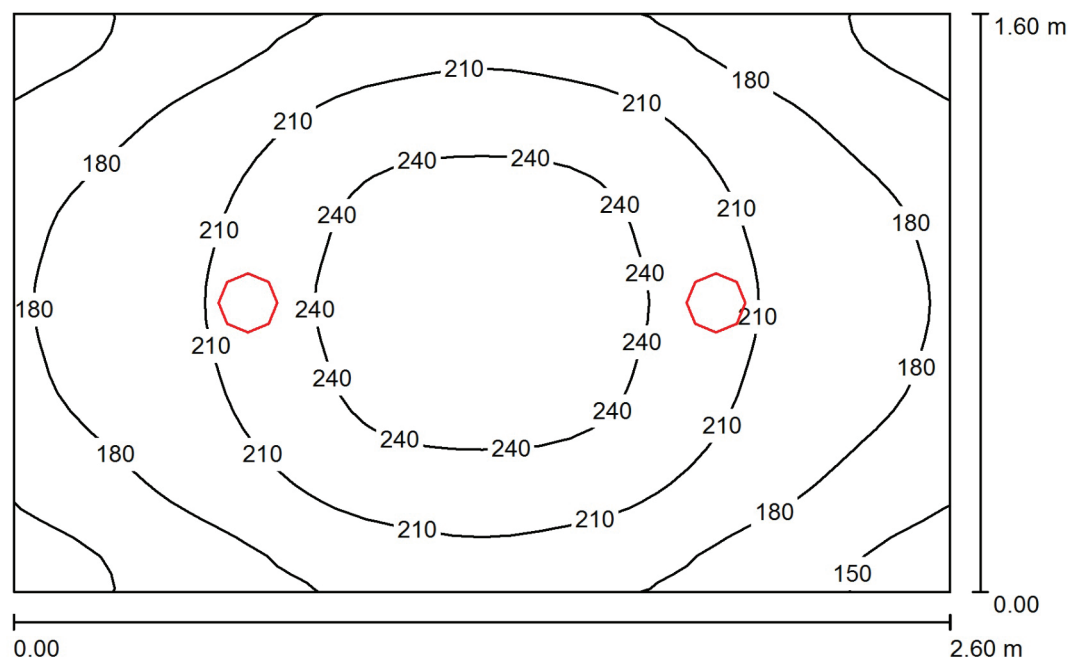
E_{\min} / E_{\max} : 0.689 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.542 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.95 \text{ W/m}^2 = 5.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.092 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	202	137	262	0.675
Suelo	20	141	107	167	0.760
Techo	70	34	24	39	0.716
Paredes (4)	50	79	28	158	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS481 1xDLED-4000 RL-BL (1.000)	945	1211	18.4
Total:			1889	2422	36.8

Valor de eficiencia energética: $8.85 \text{ W/m}^2 = 4.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.16 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo PB sala3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1889 lm
Potencia total: 36.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	161	42	202	/	/
Suelo	104	37	141	20	8.96
Techo	0.00	34	34	70	7.59
Pared 1	42	36	78	50	12
Pared 2	44	36	79	50	13
Pared 3	42	36	78	50	12
Pared 4	44	36	80	50	13

Simetrías en el plano útil

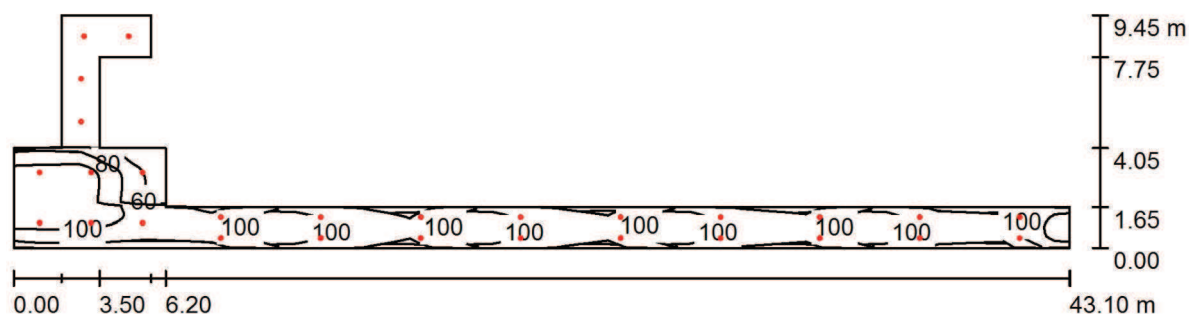
E_{\min} / E_{\max} : 0.675 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.521 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $8.85 \text{ W/m}^2 = 4.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.16 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:309

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	96	51	136	0.532
Suelo	20	79	45	111	0.568
Techo	70	19	12	171	0.630
Paredes (13)	50	42	13	286	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	Philips BBS470 1xDLED-4000 C (1.000)	614	660	10.6
Total:			17186	18480	296.8

Valor de eficiencia energética: $3.03 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17186 lm
Potencia total: 296.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	77	19	96	/	/
Suelo	61	18	79	20	5.02
Techo	0.16	19	19	70	4.27
Pared 1	25	18	43	50	6.86
Pared 2	9.75	16	25	50	4.03
Pared 3	25	19	43	50	6.88
Pared 4	21	17	39	50	6.14
Pared 5	21	16	37	50	5.86
Pared 6	28	20	48	50	7.64
Pared 7	22	18	41	50	6.50
Pared 8	21	18	39	50	6.17
Pared 9	24	18	43	50	6.81
Pared 10	27	20	47	50	7.42
Pared 11	20	16	36	50	5.75
Pared 12	19	16	36	50	5.66
Pared 13	21	17	38	50	5.98

Simetrías en el plano útil

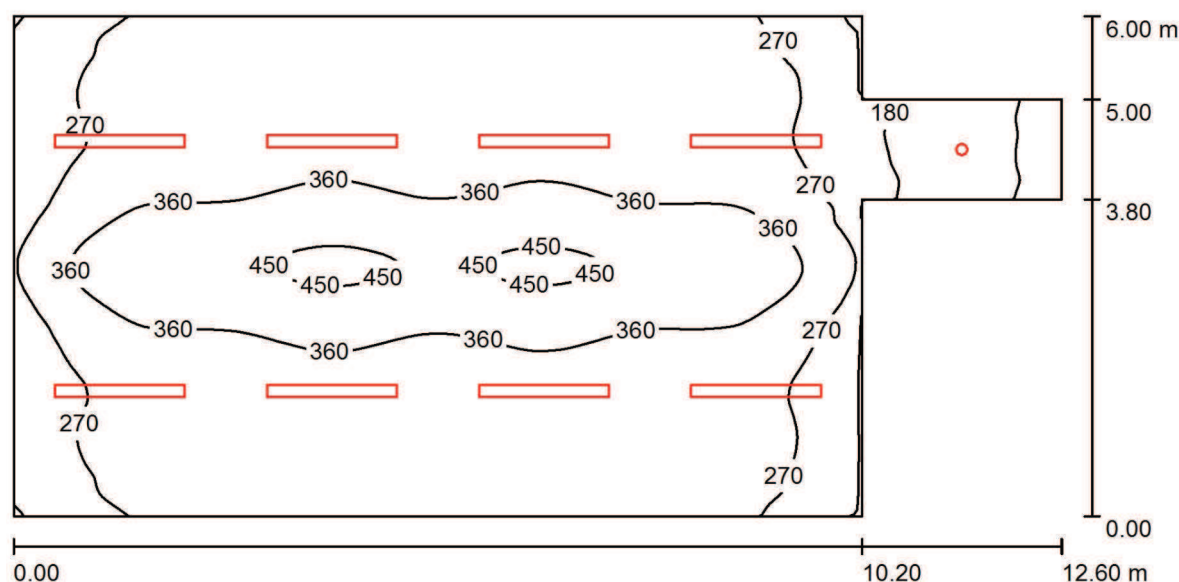
E_{\min} / E_{\max} : 0.532 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.374 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.03 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.94 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	316	65	468	0.205
Suelo	20	279	68	422	0.244
Techo	70	54	27	65	0.502
Paredes (8)	50	108	22	210	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS470 1xDLED-4000 C (1.000)	614	660	10.6
2	8	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			26864	35660	450.6

Valor de eficiencia energética: $7.03 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.08 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26864 lm
Potencia total: 450.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	271	45	316	/	/
Suelo	229	50	279	20	18
Techo	0.01	54	54	70	12
Pared 1	67	51	118	50	19
Pared 2	67	51	118	50	19
Pared 3	32	31	63	50	10
Pared 4	19	28	47	50	7.49
Pared 5	30	31	61	50	9.77
Pared 6	52	49	100	50	16
Pared 7	67	51	119	50	19
Pared 8	68	51	119	50	19

Simetrías en el plano útil

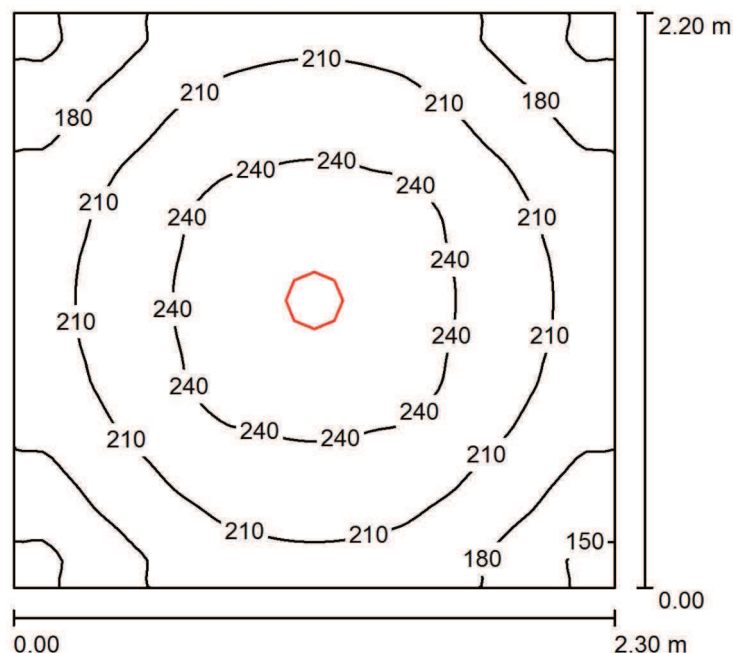
E_{\min} / E_{\max} : 0.205 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.139 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $7.03 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.08 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Aula PB / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	211	138	252	0.656
Suelo	20	139	117	153	0.838
Techo	70	36	25	42	0.685
Paredes (4)	50	90	26	186	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $9.09 \text{ W/m}^2 = 4.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.06 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Aula PB / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	48	211	/	/
Suelo	95	44	139	20	8.87
Techo	0.00	36	36	70	7.98
Pared 1	51	40	91	50	14
Pared 2	50	39	89	50	14
Pared 3	51	40	91	50	14
Pared 4	50	39	89	50	14

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.656 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.548 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.09 \text{ W/m}^2 = 4.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.06 m^2)

Estudio de iluminación planta primera del colegio Sector Ardoi

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 01.07.2013
Proyecto elaborado por: Aitor Asín Lecumberri

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Estudio de iluminación planta primera del colegio Sector Ardoi

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	5
Biblioteca	
Resumen	8
Resultados luminotécnicos	9
Aula música	
Resumen	10
Resultados luminotécnicos	11
Aulas pequeño grupo	
Resumen	12
Resultados luminotécnicos	13
Aulas	
Resumen	14
Resultados luminotécnicos	15
Aulas tutoría	
Resumen	16
Resultados luminotécnicos	17
Sala profesores	
Resumen	18
Resultados luminotécnicos	19
Enfermería	
Resumen	20
Resultados luminotécnicos	21
Sala telecomunicaciones	
Resumen	22
Resultados luminotécnicos	23
Almacenes material biblioteca	
Resumen	24
Resultados luminotécnicos	25
Conserjería y reprografía	
Resumen	26
Resultados luminotécnicos	27
Aula recursos didacticos	
Resumen	28
Resultados luminotécnicos	29
Aula asociación de padres y madres	
Resumen	30
Resultados luminotécnicos	31
Almacén	
Resumen	32
Resultados luminotécnicos	33
Sala de conferencias y reuniones	
Resumen	34
Resultados luminotécnicos	35
Comedor	
Resumen	36
Resultados luminotécnicos	37
Secretaría y archivo	
Resumen	38
Resultados luminotécnicos	39
D. Jefatura de estudios	
Resumen	40

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Resultados luminotécnicos	41
D.Director	
Resumen	42
Resultados luminotécnicos	43
D.Psicólogo	
Resumen	44
Resultados luminotécnicos	45
Almacén cocina	
Resumen	46
Resultados luminotécnicos	47
Cocina1	
Resumen	48
Resultados luminotécnicos	49
Cocina2	
Resumen	50
Resultados luminotécnicos	51
Cocina3	
Resumen	52
Resultados luminotécnicos	53
Aseo adaptado 1	
Resumen	54
Resultados luminotécnicos	55
Aseo adaptado 2	
Resumen	56
Resultados luminotécnicos	57
Aseo cocina1	
Resumen	58
Resultados luminotécnicos	59
Aseo cocina2	
Resumen	60
Resultados luminotécnicos	61
Aseo cocina3	
Resumen	62
Resultados luminotécnicos	63
Aseo alumnos 1.1	
Resumen	64
Resultados luminotécnicos	65
Aseo alumnos 1.2	
Resumen	66
Resultados luminotécnicos	67
Aseo alumnos 1.3	
Resumen	68
Resultados luminotécnicos	69
Aseo alumnos 1.4	
Resumen	70
Resultados luminotécnicos	71
Aseo alumnos 1.5	
Resumen	72
Resultados luminotécnicos	73
Aseo alumnos 1.6	
Resumen	74
Resultados luminotécnicos	75
Aseo alumnos 1.7	
Resumen	76

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

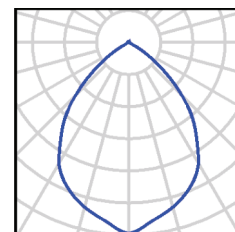
Índice

Resultados luminotécnicos	77
Aseo alumnos 2.1	
Resumen	78
Resultados luminotécnicos	79
Aseo alumnos 2.2	
Resumen	80
Resultados luminotécnicos	81
Aseo alumnos 2.3	
Resumen	82
Resultados luminotécnicos	83
Aseo alumnos 2.4	
Resumen	84
Resultados luminotécnicos	85
Aseo alumnos 2.5	
Resumen	86
Resultados luminotécnicos	87
Aseo alumnos 2.6	
Resumen	88
Resultados luminotécnicos	89
Aseo profesores 1	
Resumen	90
Resultados luminotécnicos	91
Aseo profesores 2	
Resumen	92
Resultados luminotécnicos	93
Hall de entrada	
Resumen	94
Resultados luminotécnicos	95
Pasillo P.Primer	
Resumen	96
Entrada a biblioteca	
Resumen	97
Resultados luminotécnicos	98
Entrada a comedor	
Resumen	99
Resultados luminotécnicos	100
Pasillo cocina	
Resumen	101
Resultados luminotécnicos	102
Entrada a cocina	
Resumen	103
Resultados luminotécnicos	104

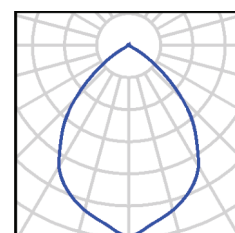
Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio de iluminación planta primera del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

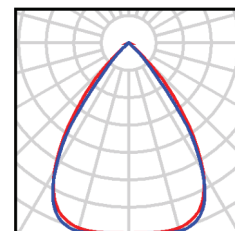
10 Pieza Philips BBS470 1xDLED-3000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 590 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 634 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 99 100 100 93
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



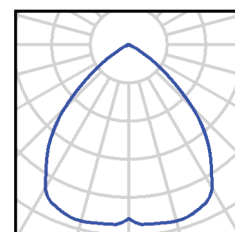
47 Pieza Philips BBS470 1xDLED-4000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 614 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 660 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 99 100 100 93
Lámpara: 1 x DLED-4000 (Factor de corrección 1.000).



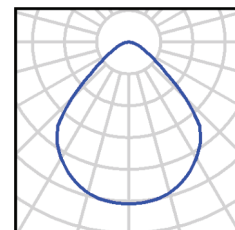
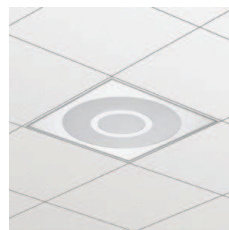
5 Pieza Philips BBS492 1xDLED-3000
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2125 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2310 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 99 100 100 93
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



16 Pieza Philips BBS494 1xDLED-3000 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2299 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2554 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 72 98 100 100 91
Lámpara: 1 x DLED-3000 (Factor de corrección 1.000).



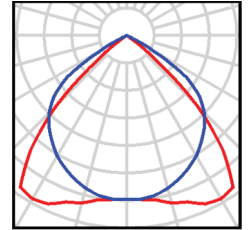
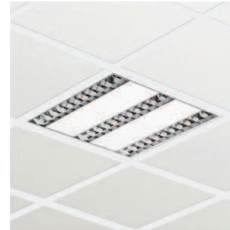
7 Pieza Philips BBS562 1xLED2000/NW-4000 AC-MLO-C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 37.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED2000/NW-4000 (Factor de corrección 1.000).



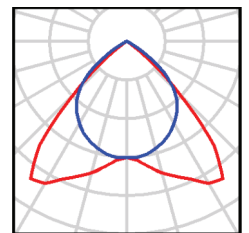
Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio de iluminación planta primera del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

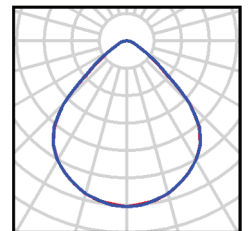
40 Pieza Philips TBS260 3xTL5-28W HFP C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5512 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7875 lm
Potencia de las luminarias: 94.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 100 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



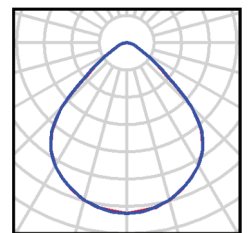
36 Pieza Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3281 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4375 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 99 100 100 75
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).



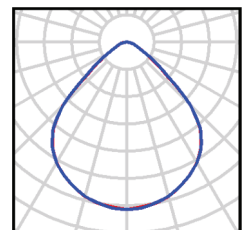
10 Pieza Philips TBS461 2xTL5-25W HFP AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2891 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4900 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 94 99 100 60
Lámpara: 2 x TL5-25W/840 (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza Philips TBS461 2xTL5-32W HFP AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3844 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
Potencia de las luminarias: 71.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 94 99 100 62
Lámpara: 2 x TL5-32W/840 (Factor de corrección 1.000).



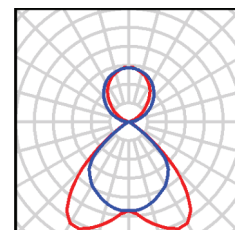
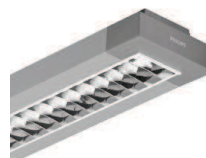
23 Pieza Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2760 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4600 lm
Potencia de las luminarias: 59.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 94 99 100 61
Lámpara: 4 x TL5-13W/840 (Factor de corrección 1.000).



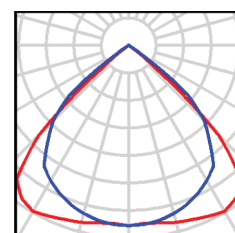
Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio de iluminación planta primera del colegio Sector Ardoi / Lista de luminarias

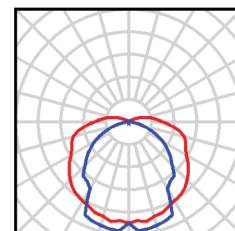
2 Pieza Philips TCS260 D/I 2xTL5-35W HFP C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5918 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm
Potencia de las luminarias: 77.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 62
Código CIE Flux: 72 99 100 62 89
Lámpara: 2 x TL5-35W/840 (Factor de corrección 1.000).



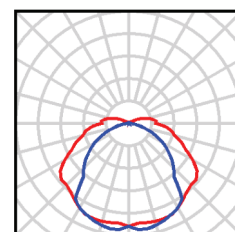
8 Pieza Philips TCS460 1xTL5-13W HFP C8
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 816 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1150 lm
Potencia de las luminarias: 16.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 73 100 100 100 71
Lámpara: 1 x TL5-13W/840 (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza Philips TCW215 2xTL5-49W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7613 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8750 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 40 69 88 92 87
Lámpara: 2 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).

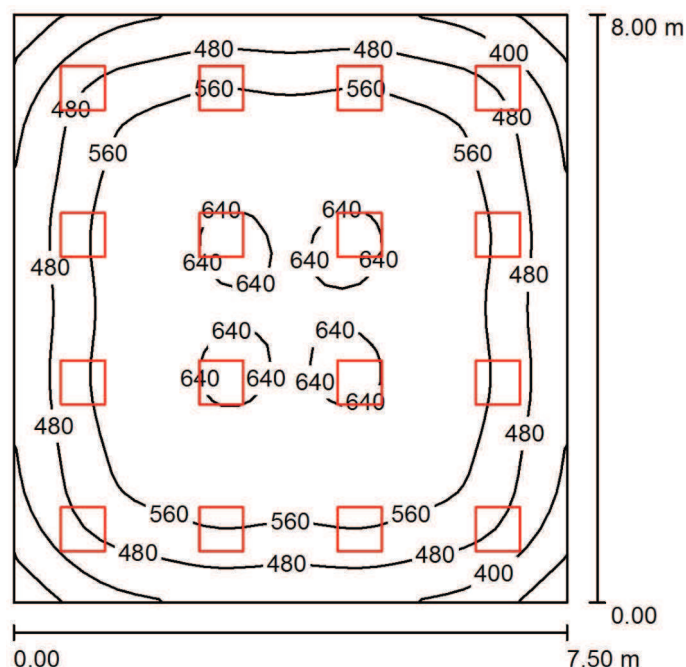


2 Pieza Philips TCW216 H2L 3xTL5-49W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9450 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13125 lm
Potencia de las luminarias: 163.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 92
Código CIE Flux: 41 71 90 92 72
Lámpara: 3 x TL5-49W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Biblioteca / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	537	268	650	0.500
Suelo	20	485	271	616	0.560
Techo	70	103	75	122	0.730
Paredes (4)	50	220	95	347	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

14 15
14 15

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO (1.000)	2760	4600	59.0
Total:			44160	73600	944.0

Valor de eficiencia energética: $15.73 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.00 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Biblioteca / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 44160 lm
 Potencia total: 944.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	448	89	537	/	/
Suelo	392	93	485	20	31
Techo	0.05	103	103	70	23
Pared 1	127	91	218	50	35
Pared 2	129	92	221	50	35
Pared 3	127	92	219	50	35
Pared 4	129	93	222	50	35

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.500 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.412 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

14

Tran

15

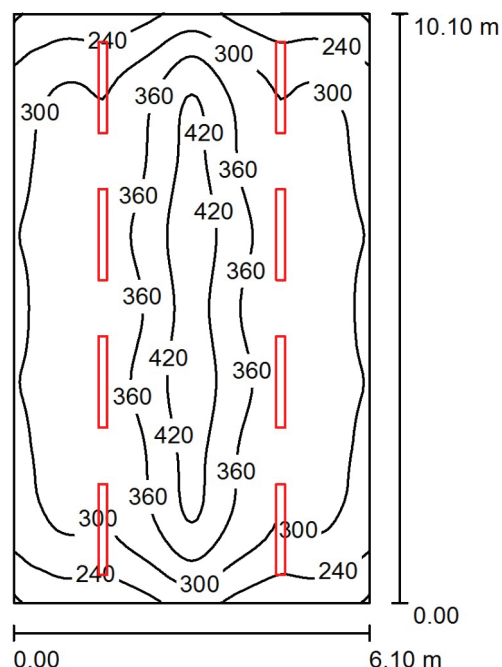
15

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $15.73 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.00 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula música / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	324	174	461	0.537
Suelo	20	287	172	424	0.602
Techo	70	56	39	63	0.699
Paredes (4)	50	117	39	213	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			26250	35000	440.0

Valor de eficiencia energética: $7.14 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.61 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aula música / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26250 lm
 Potencia total: 440.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	278	46	324	/	/
Suelo	235	52	287	20	18
Techo	0.00	56	56	70	12
Pared 1	68	50	118	50	19
Pared 2	66	51	117	50	19
Pared 3	68	50	118	50	19
Pared 4	66	51	117	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.537 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.377 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

17

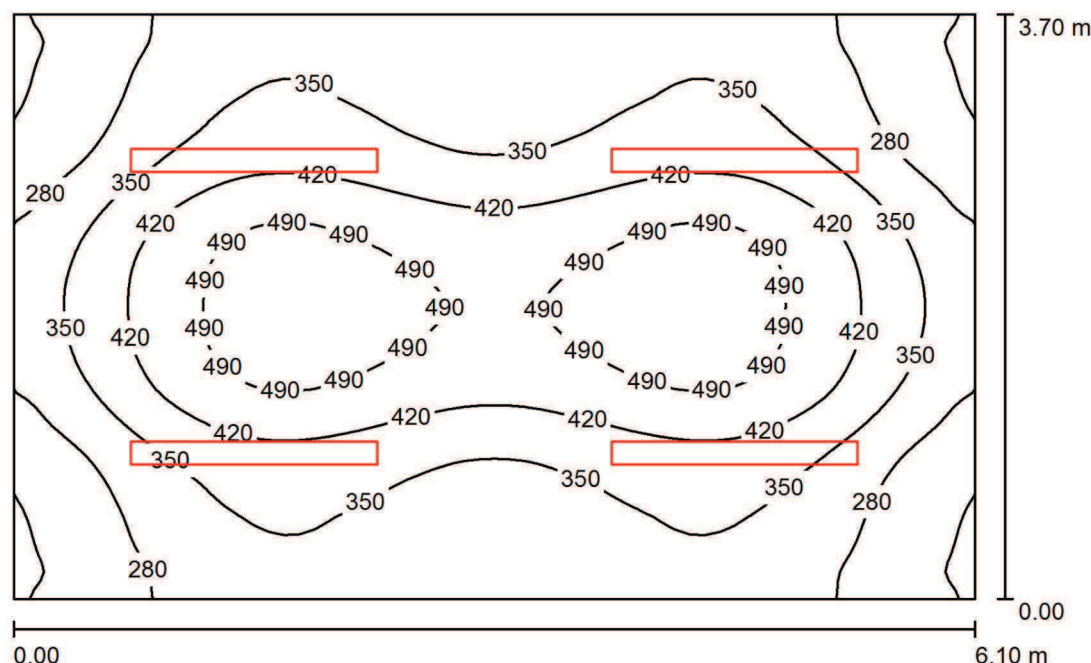
17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $7.14 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.61 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aulas pequeño grupo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	369	195	526	0.527
Suelo	20	307	197	380	0.643
Techo	70	67	51	76	0.761
Paredes (4)	50	151	48	369	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17
17

Tran

18
18

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			13125	17500	220.0

Valor de eficiencia energética: $9.75 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.57 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aulas pequeño grupo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13125 lm
 Potencia total: 220.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	303	66	369	/	/
Suelo	238	69	307	20	20
Techo	0.00	67	67	70	15
Pared 1	95	64	158	50	25
Pared 2	75	65	140	50	22
Pared 3	95	64	158	50	25
Pared 4	75	65	140	50	22

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.527 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.370 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

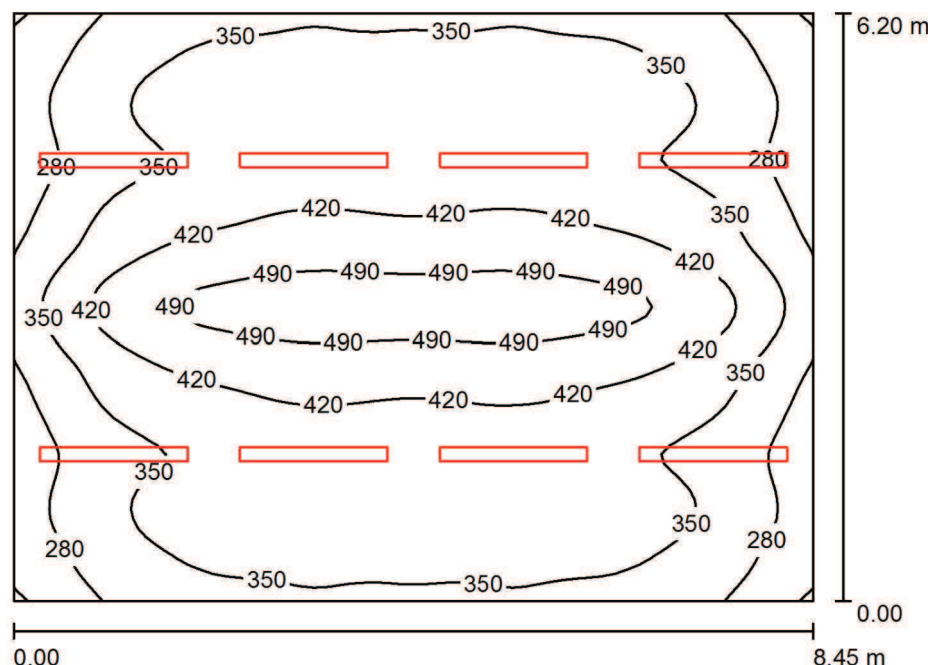
18

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $9.75 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.57 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aulas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	375	203	526	0.542
Suelo	20	329	200	499	0.608
Techo	70	65	48	79	0.741
Paredes (4)	50	138	47	329	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 17
17 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			26250	35000	440.0

Valor de eficiencia energética: $8.40 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.39 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aulas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26250 lm
 Potencia total: 440.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	320	55	375	/	/
Suelo	268	61	329	20	21
Techo	0.00	65	65	70	15
Pared 1	75	59	134	50	21
Pared 2	84	59	142	50	23
Pared 3	75	59	134	50	21
Pared 4	84	59	142	50	23

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.542 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.386 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

17

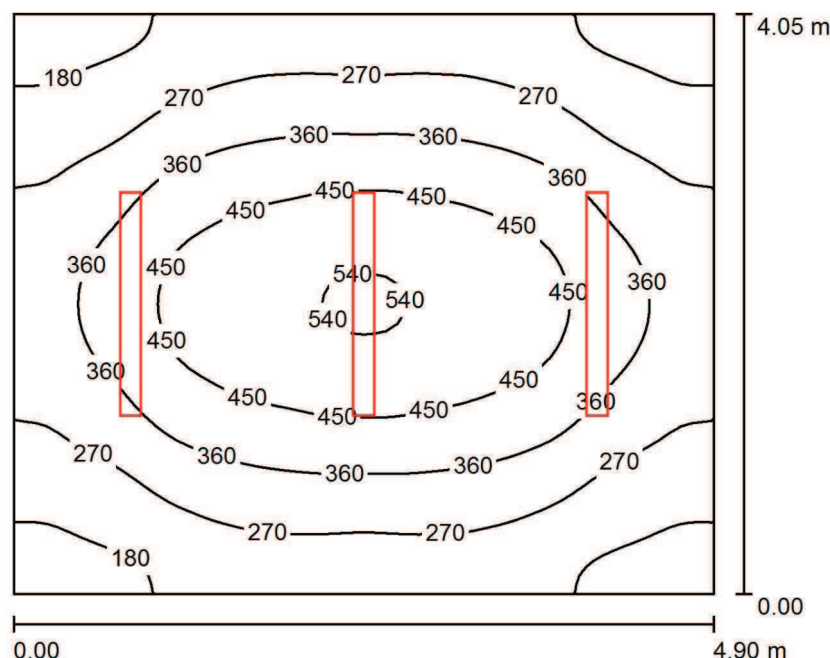
17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $8.40 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.39 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aulas tutoría / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	331	139	552	0.421
Suelo	20	271	162	379	0.598
Techo	70	54	39	65	0.713
Paredes (4)	50	120	38	422	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	18	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			9844	13125	165.0

Valor de eficiencia energética: $8.31 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.84 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aulas tutoría / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9844 lm
 Potencia total: 165.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	279	52	331	/	/
Suelo	214	57	271	20	17
Techo	0.00	54	54	70	12
Pared 1	56	53	108	50	17
Pared 2	82	52	134	50	21
Pared 3	56	53	109	50	17
Pared 4	82	51	133	50	21

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.421 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.252 (1:4)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

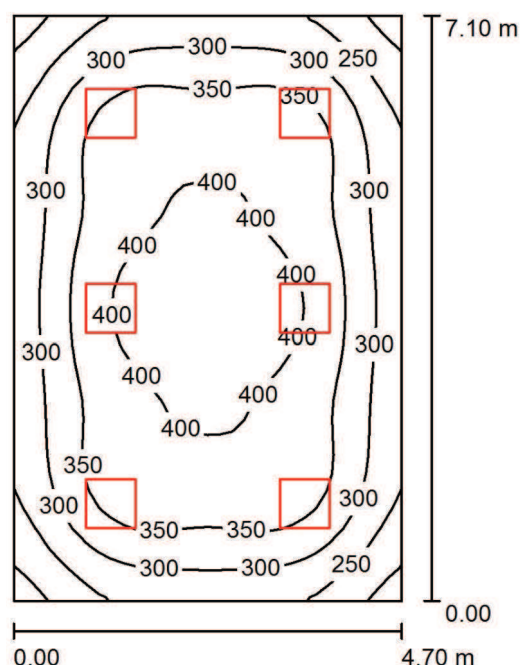
18

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $8.31 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.84 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala profesores / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	337	179	416	0.532
Suelo	20	291	173	376	0.594
Techo	70	62	51	68	0.820
Paredes (4)	50	137	58	219	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

14
14

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO (1.000)	2760	4600	59.0
Total:			16560	27600	354.0

Valor de eficiencia energética: $10.61 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.37 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Sala profesores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16560 lm
 Potencia total: 354.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	280	57	337	/	/
Suelo	230	61	291	20	19
Techo	0.03	62	62	70	14
Pared 1	77	58	135	50	22
Pared 2	80	58	138	50	22
Pared 3	77	58	135	50	22
Pared 4	80	58	138	50	22

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.532 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.431 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

14

Tran

14

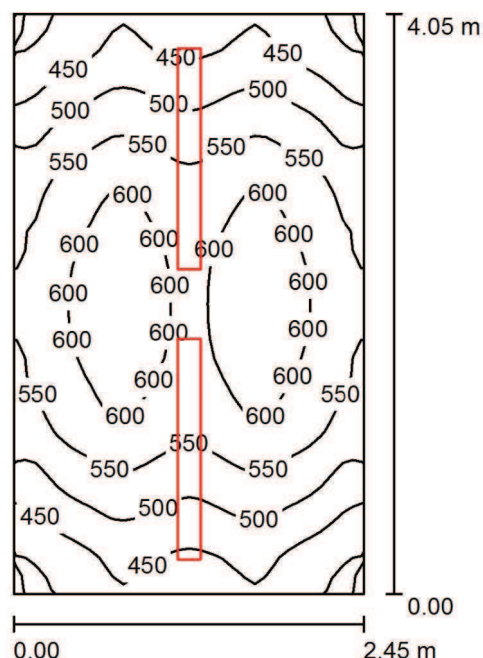
14

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $10.61 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.37 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Enfermería / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	532	383	632	0.721
Suelo	20	384	317	441	0.824
Techo	70	467	81	10071	0.174
Paredes (4)	50	255	108	584	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 16
Pared inferior 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16

Tran

16

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS260 D/I 2xTL5-35W HFP C6 (1.000)	5918	6650	77.0
Total:			11837	13300	154.0

Valor de eficiencia energética: $15.52 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.92 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Enfermería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11837 lm
 Potencia total: 154.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	325	206	532	/	/
Suelo	210	175	384	20	24
Techo	357	110	467	70	104
Pared 1	96	161	257	50	41
Pared 2	100	154	254	50	40
Pared 3	96	159	255	50	41
Pared 4	100	154	254	50	40

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.721 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.607 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

16

16

Tran

16

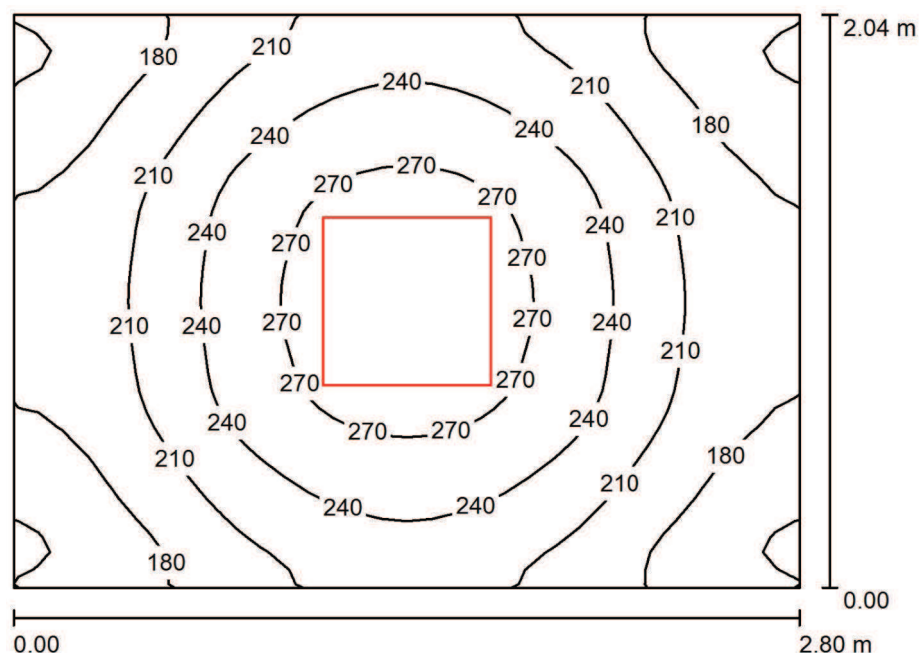
16

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $15.52 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.92 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala telecomunicaciones / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	219	142	290	0.649
Suelo	20	149	115	173	0.775
Techo	70	43	30	51	0.698
Paredes (4)	50	100	36	237	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips TBS461 4xTL5-13W HFP AC-MLO (1.000)	2760	4600	59.0
Total:			2760	4600	59.0

Valor de eficiencia energética: $10.33 \text{ W/m}^2 = 4.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.71 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Sala telecomunicaciones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2760 lm
 Potencia total: 59.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	167	52	219	/	/
Suelo	101	47	149	20	9.48
Techo	0.03	43	43	70	9.66
Pared 1	61	44	105	50	17
Pared 2	50	44	93	50	15
Pared 3	61	44	105	50	17
Pared 4	50	44	93	50	15

Simetrías en el plano útil

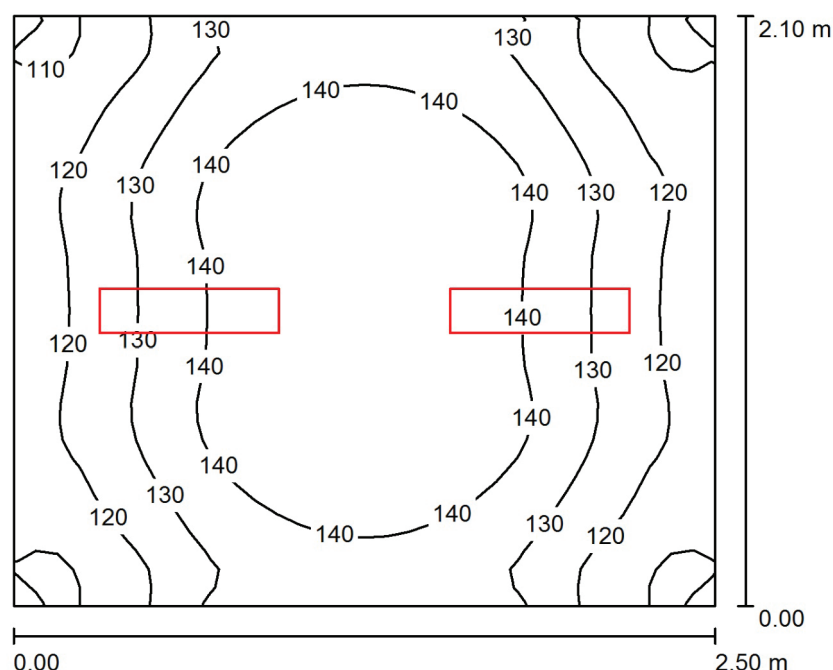
E_{\min} / E_{\max} : 0.649 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.491 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.33 \text{ W/m}^2 = 4.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.71 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacenes material biblioteca / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	132	105	150	0.797
Suelo	20	87	77	94	0.887
Techo	70	27	19	33	0.694
Paredes (4)	50	64	19	184	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS460 1xTL5-13W HFP C8 (1.000)	816	1150	16.0
Total:			1633	2300	32.0

Valor de eficiencia energética: $6.10 \text{ W/m}^2 = 4.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.25 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Almacenes material biblioteca / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1633 lm
 Potencia total: 32.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	98	34	132	/	/
Suelo	57	30	87	20	5.55
Techo	0.00	27	27	70	6.04
Pared 1	34	28	62	50	9.87
Pared 2	40	28	67	50	11
Pared 3	34	28	62	50	9.87
Pared 4	40	28	67	50	11

Simetrías en el plano útil

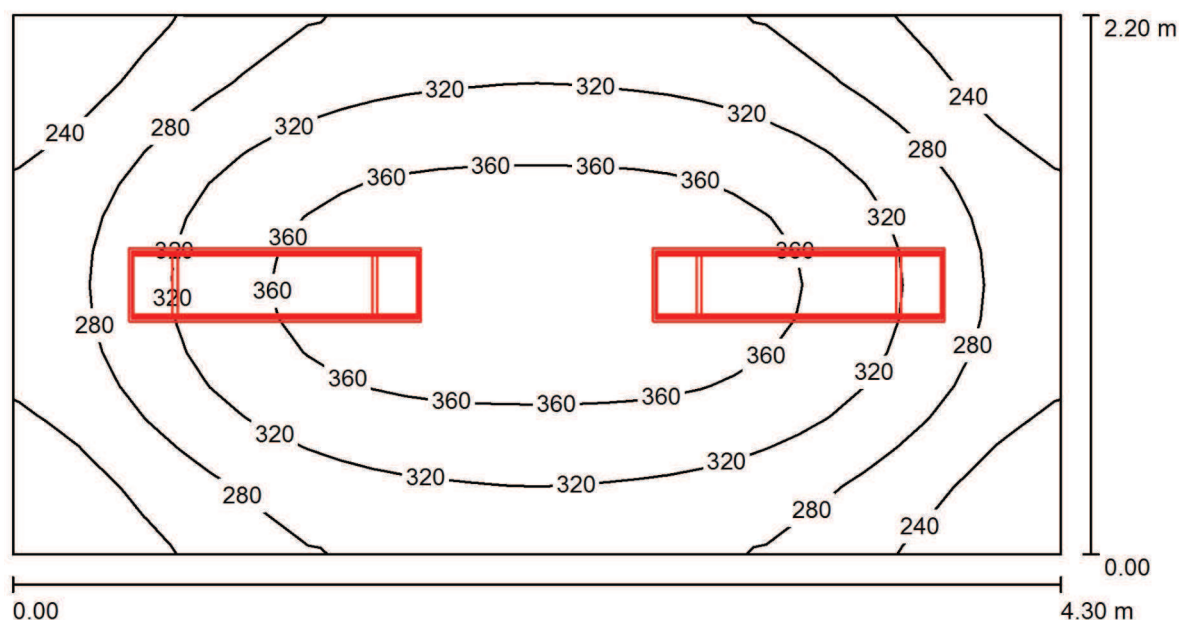
E_{\min} / E_{\max} : 0.797 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.702 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $6.10 \text{ W/m}^2 = 4.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.25 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Conserjería y reprografía / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	308	202	386	0.655
Suelo	20	228	167	271	0.733
Techo	70	61	43	69	0.715
Paredes (4)	50	140	54	267	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS461 2xTL5-25W HFP AC-MLO (1.000)	2891	4900	55.0
Total:			5782	9800	110.0

Valor de eficiencia energética: $11.63 \text{ W/m}^2 = 3.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.46 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Conserjería y reprografía / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5782 lm
 Potencia total: 110.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	240	68	308	/	/
Suelo	163	65	228	20	14
Techo	0.03	61	61	70	14
Pared 1	80	61	140	50	22
Pared 2	80	59	139	50	22
Pared 3	80	60	140	50	22
Pared 4	80	60	140	50	22

Simetrías en el plano útil

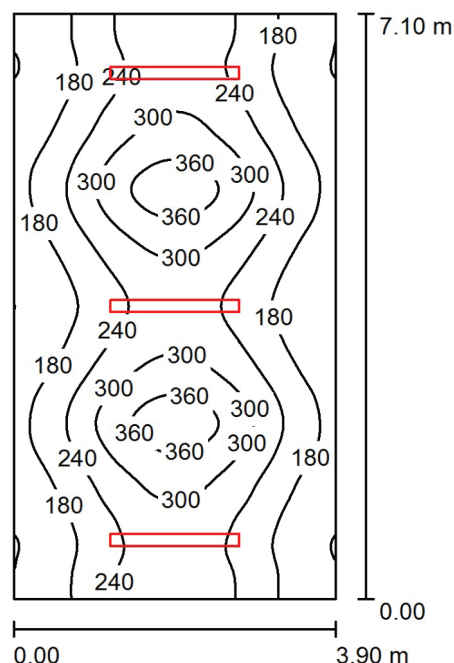
E_{\min} / E_{\max} : 0.655 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.523 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.63 \text{ W/m}^2 = 3.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.46 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula recursos didacticos / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	234	117	395	0.500
Suelo	20	198	115	265	0.580
Techo	70	42	29	53	0.690
Paredes (4)	50	94	31	488	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 18
17 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			9844	13125	165.0

Valor de eficiencia energética: $5.96 \text{ W/m}^2 = 2.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.69 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aula recursos didacticos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9844 lm
 Potencia total: 165.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	194	40	234	/	/
Suelo	155	43	198	20	13
Techo	0.00	42	42	70	9.44
Pared 1	78	38	117	50	19
Pared 2	41	41	82	50	13
Pared 3	78	38	116	50	19
Pared 4	41	41	82	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.500 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.296 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

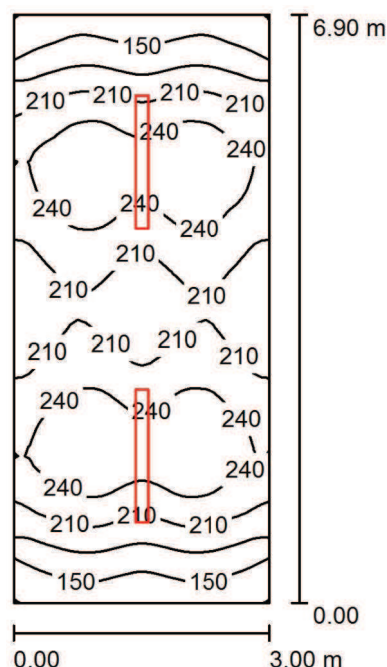
17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $5.96 \text{ W/m}^2 = 2.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.69 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula asociación de padres y madres / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.114 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:89

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	211	119	263	0.564
Suelo	20	161	109	190	0.677
Techo	70	33	23	37	0.718
Paredes (4)	50	79	23	170	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 17
Pared inferior 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

17 18
17 17

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS298 1xTL5-49W HFP M6 (1.000)	3281	4375	55.0
Total:			6563	8750	110.0

Valor de eficiencia energética: $5.31 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.70 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aula asociación de padres y madres / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6563 lm
 Potencia total: 110.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	178	33	211	/	/
Suelo	122	39	161	20	10
Techo	0.00	33	33	70	7.24
Pared 1	40	33	73	50	12
Pared 2	49	34	82	50	13
Pared 3	40	33	72	50	12
Pared 4	49	34	83	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.564 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.453 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

18

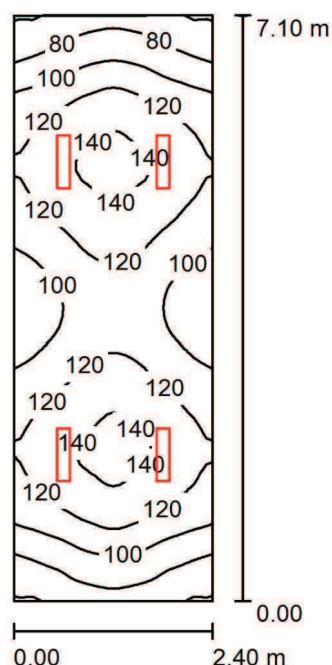
17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $5.31 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.70 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	57	145	0.514
Suelo	20	86	60	101	0.701
Techo	70	20	14	26	0.682
Paredes (4)	50	46	14	222	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 18
Pared inferior 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

18
18

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCS460 1xTL5-13W HFP C8 (1.000)	816	1150	16.0
Total:			3266	4600	64.0

Valor de eficiencia energética: $3.76 \text{ W/m}^2 = 3.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.04 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3266 lm
 Potencia total: 64.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	91	21	112	/	/
Suelo	64	22	86	20	5.49
Techo	0.00	20	20	70	4.51
Pared 1	16	19	36	50	5.70
Pared 2	30	20	50	50	7.94
Pared 3	16	19	36	50	5.71
Pared 4	30	20	50	50	7.94

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.514 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.397 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

18

18

Tran

18

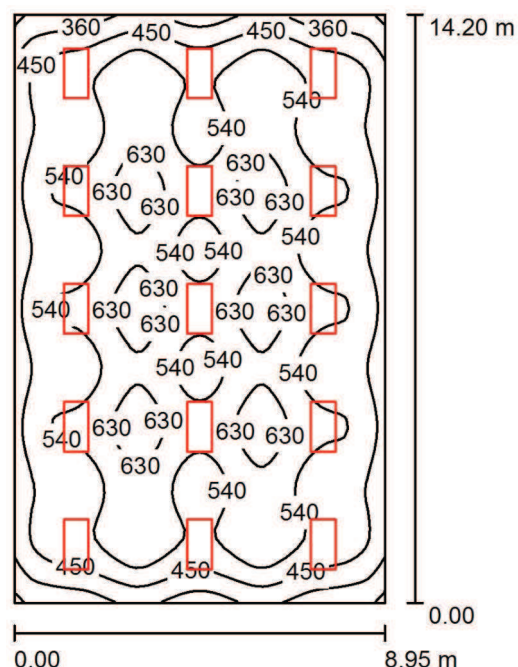
18

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $3.76 \text{ W/m}^2 = 3.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.04 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de conferencias y reuniones / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.054 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:183

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	253	683	0.480
Suelo	20	486	265	635	0.546
Techo	70	95	65	109	0.687
Paredes (4)	50	186	68	342	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 13
Pared inferior 13
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

13 16
13 16

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	Philips TBS260 3xTL5-28W HFP C6 (1.000)	5512	7875	94.0
Total:			82687	118125	1410.0

Valor de eficiencia energética: $11.09 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 127.09 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Sala de conferencias y reuniones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 82687 lm
 Potencia total: 1410.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	453	73	526	/	/
Suelo	406	79	486	20	31
Techo	0.00	95	95	70	21
Pared 1	113	81	194	50	31
Pared 2	98	82	180	50	29
Pared 3	113	81	194	50	31
Pared 4	98	82	180	50	29

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.480 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.370 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

13

13

Tran

16

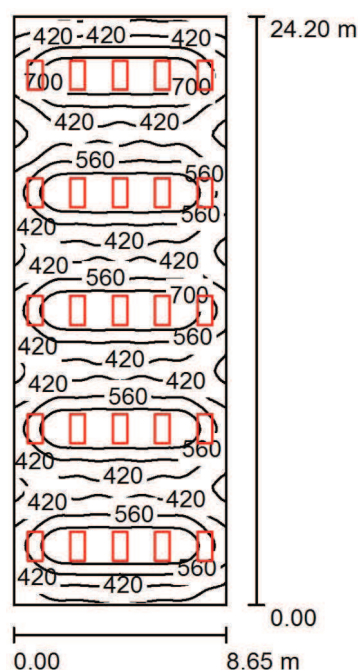
16

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $11.09 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 127.09 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.054 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:311

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	537	178	833	0.331
Suelo	20	507	236	687	0.465
Techo	70	98	70	109	0.718
Paredes (4)	50	186	69	584	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	Philips TBS260 3xTL5-28W HFP C6 (1.000)	5512	7875	94.0
Total:			137812	196875	2350.0

Valor de eficiencia energética: $11.23 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 209.33 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Comedor / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 137812 lm
 Potencia total: 2350.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	462	75	537	/	/
Suelo	428	79	507	20	32
Techo	0.00	98	98	70	22
Pared 1	81	81	162	50	26
Pared 2	112	83	195	50	31
Pared 3	81	82	163	50	26
Pared 4	112	82	194	50	31

Simetrías en el plano útil

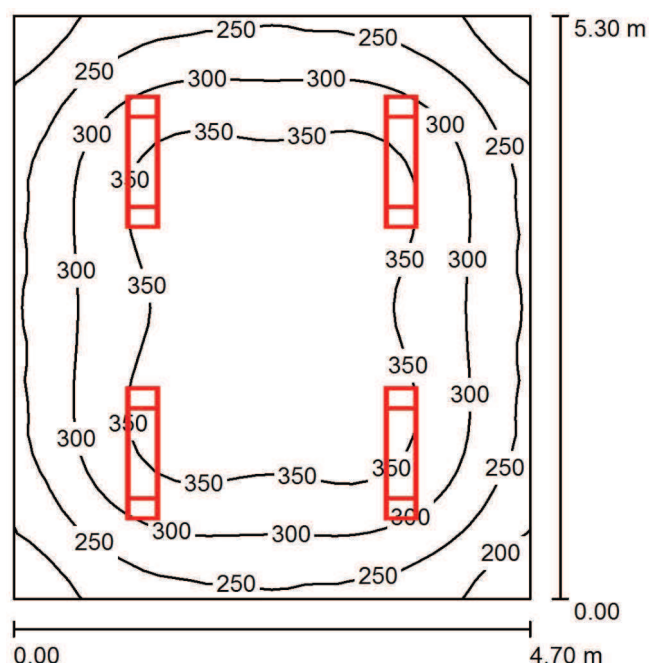
E_{\min} / E_{\max} : 0.331 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.214 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $11.23 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 209.33 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Secretaría y archivo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	306	169	377	0.554
Suelo	20	257	157	329	0.610
Techo	70	56	44	62	0.799
Paredes (4)	50	124	50	205	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

14
14

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS461 2xTL5-25W HFP AC-MLO (1.000)	2891	4900	55.0
Total:			11564	19600	220.0

Valor de eficiencia energética: $8.83 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.91 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Secretaría y archivo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11564 lm
 Potencia total: 220.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	253	53	306	/	/
Suelo	201	56	257	20	16
Techo	0.03	56	56	70	12
Pared 1	71	52	123	50	20
Pared 2	72	52	124	50	20
Pared 3	71	52	123	50	20
Pared 4	72	52	124	50	20

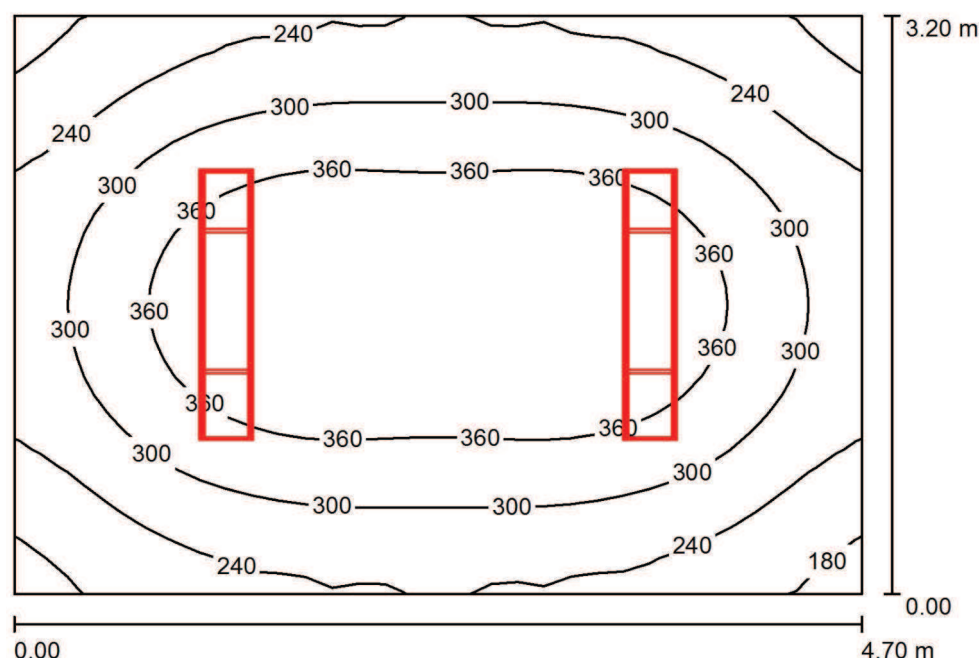
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.554 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.449 (1:2)	Pared izq	14	14	
	Pared inferior	14	14	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $8.83 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.91 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Jefatura de estudios / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	308	167	422	0.543
Suelo	20	242	158	302	0.651
Techo	70	53	40	61	0.743
Paredes (4)	50	123	46	233	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS461 2xTL5-32W HFP AC-MLO (1.000)	3844	6200	71.0
Total:			7688	12400	142.0

Valor de eficiencia energética: $9.44 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.04 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Jefatura de estudios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7688 lm
Potencia total: 142.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	253	55	308	/	/
Suelo	184	58	242	20	15
Techo	0.03	53	53	70	12
Pared 1	69	53	122	50	19
Pared 2	72	52	124	50	20
Pared 3	69	53	122	50	19
Pared 4	72	53	125	50	20

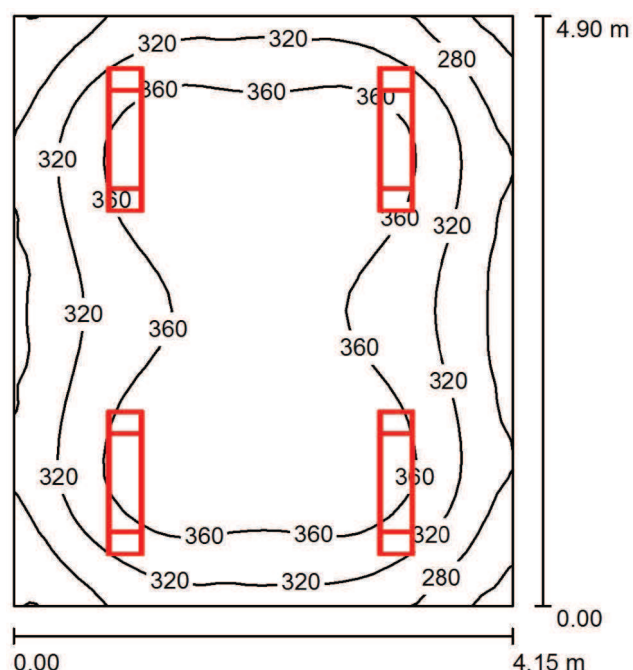
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.543 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.396 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.44 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.04 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

D.Director / Resumen

Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	338	228	396	0.674
Suelo	20	281	197	337	0.699
Techo	70	69	59	80	0.856
Paredes (4)	50	158	66	299	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

14
14

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS461 2xTL5-25W HFP AC-MLO (1.000)	2891	4900	55.0
Total:			11564	19600	220.0

Valor de eficiencia energética: $10.82 \text{ W/m}^2 = 3.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.33 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

D.Director / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11564 lm
 Potencia total: 220.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	269	69	338	/	/
Suelo	212	69	281	20	18
Techo	0.03	69	69	70	15
Pared 1	96	67	163	50	26
Pared 2	87	65	152	50	24
Pared 3	96	65	161	50	26
Pared 4	90	66	156	50	25

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.674 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.577 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

14

Tran

14

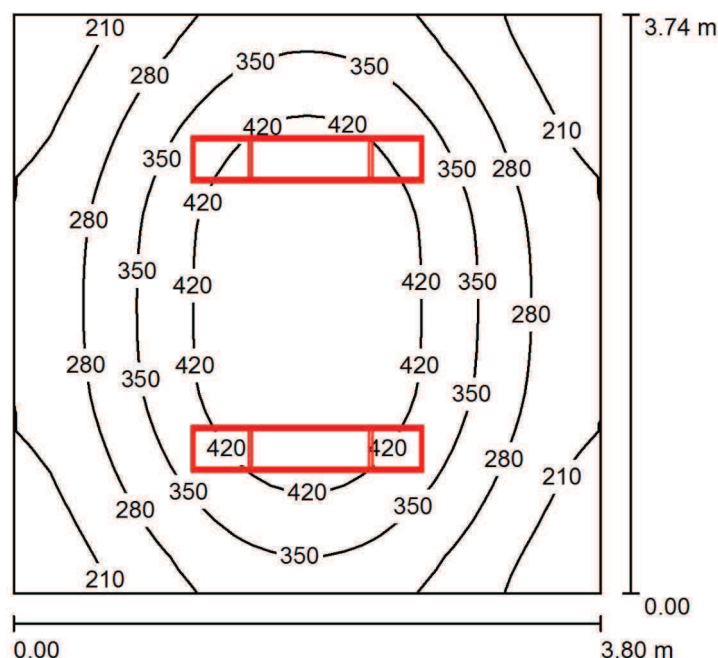
14

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $10.82 \text{ W/m}^2 = 3.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.33 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

D.Psicólogo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	328	158	490	0.484
Suelo	20	258	168	333	0.648
Techo	70	57	41	66	0.714
Paredes (4)	50	128	48	319	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 14
Pared inferior 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

14 14
14 14

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TBS461 2xTL5-32W HFP AC-MLO (1.000)	3844	6200	71.0
Total:			7688	12400	142.0

Valor de eficiencia energética: $9.99 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.21 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

D.Psicólogo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7688 lm
 Potencia total: 142.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	270	57	328	/	/
Suelo	197	61	258	20	16
Techo	0.03	57	57	70	13
Pared 1	84	56	140	50	22
Pared 2	61	56	117	50	19
Pared 3	84	54	139	50	22
Pared 4	61	56	117	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.484 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.323 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

14

14

Tran

14

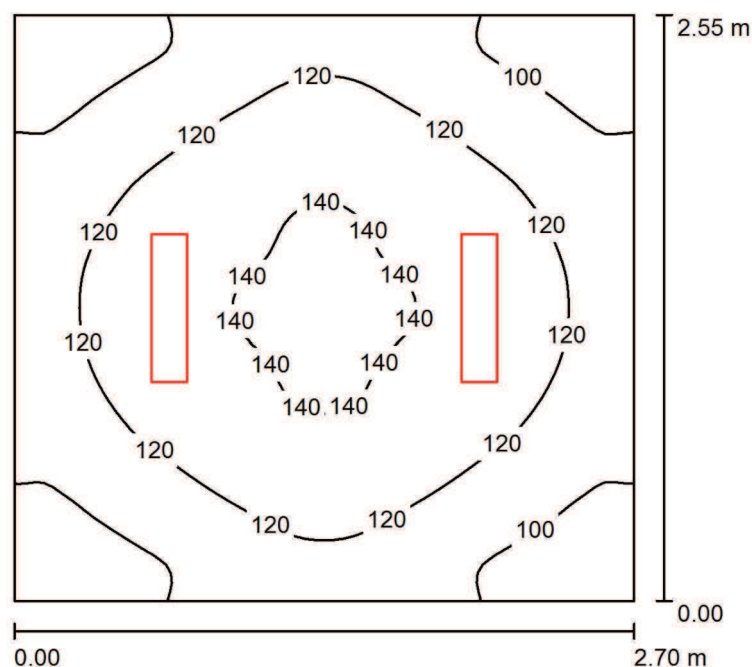
14

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $9.99 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.21 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	118	81	143	0.685
Suelo	20	81	69	89	0.853
Techo	70	21	14	25	0.683
Paredes (4)	50	52	15	185	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCS460 1xTL5-13W HFP C8 (1.000)	816	1150	16.0
Total:			1633	2300	32.0

Valor de eficiencia energética: $4.65 \text{ W/m}^2 = 3.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.88 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Almacén cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1633 lm
 Potencia total: 32.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	92	26	118	/	/
Suelo	56	25	81	20	5.16
Techo	0.00	21	21	70	4.72
Pared 1	26	23	49	50	7.75
Pared 2	33	22	55	50	8.68
Pared 3	26	22	49	50	7.73
Pared 4	33	22	55	50	8.72

Simetrías en el plano útil

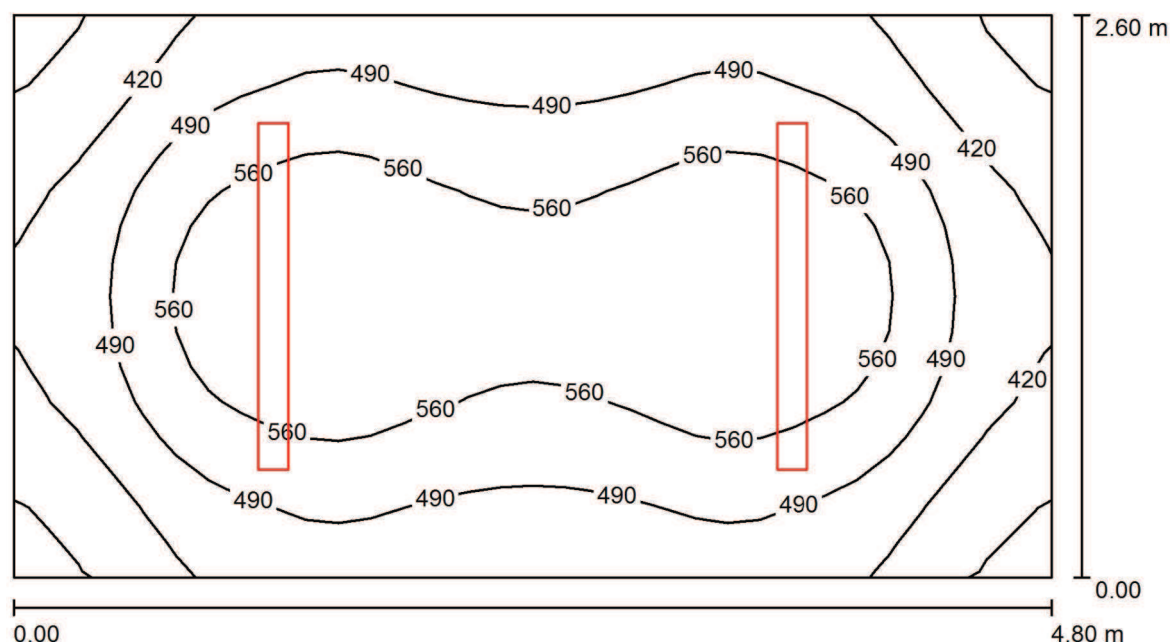
E_{\min} / E_{\max} : 0.685 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.563 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.65 \text{ W/m}^2 = 3.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.88 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	332	633	0.660
Suelo	20	375	272	434	0.726
Techo	70	227	154	397	0.680
Paredes (4)	50	340	167	637	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW215 2xTL5-49W HFP (1.000)	7613	8750	108.0
Total:			15225	17500	216.0

Valor de eficiencia energética: $17.31 \text{ W/m}^2 = 3.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.48 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Cocina1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15225 lm
 Potencia total: 216.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	327	176	503	/	/
Suelo	222	153	375	20	24
Techo	67	161	227	70	51
Pared 1	176	148	324	50	52
Pared 2	225	143	368	50	59
Pared 3	176	148	324	50	52
Pared 4	225	145	370	50	59

Simetrías en el plano útil

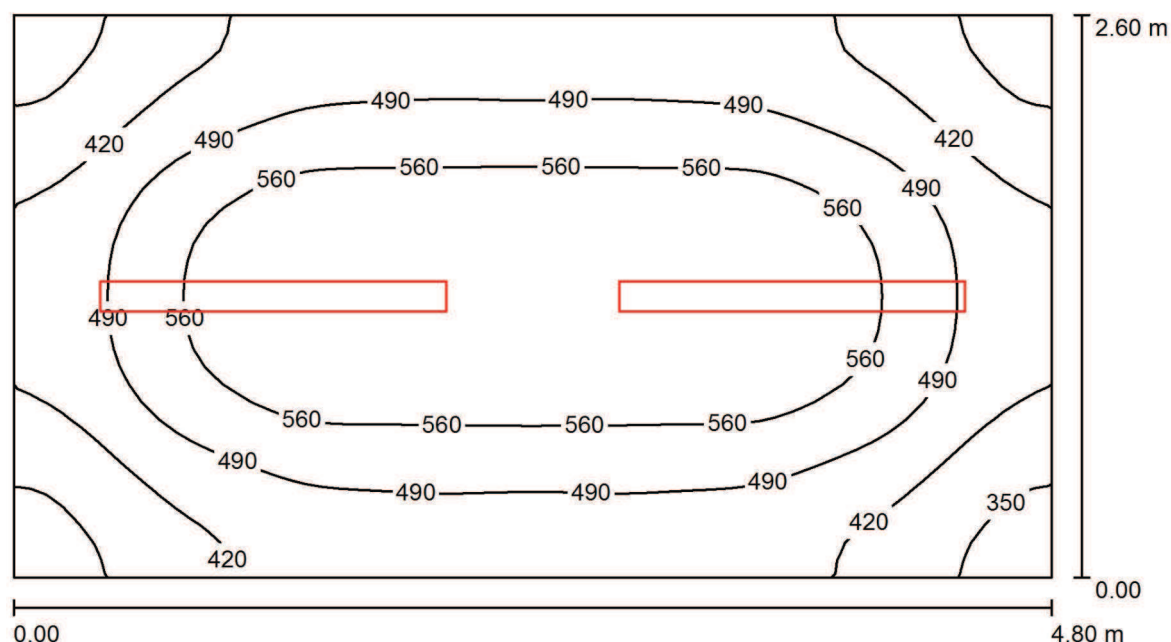
E_{\min} / E_{\max} : 0.660 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.525 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $17.31 \text{ W/m}^2 = 3.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.48 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	497	322	624	0.648
Suelo	20	371	270	453	0.727
Techo	70	228	148	399	0.651
Paredes (4)	50	342	168	605	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW215 2xTL5-49W HFP (1.000)	7613	8750	108.0
Total:			15225	17500	216.0

Valor de eficiencia energética: $17.31 \text{ W/m}^2 = 3.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.48 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Cocina2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15225 lm
 Potencia total: 216.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	320	177	497	/	/
Suelo	218	153	371	20	24
Techo	65	163	228	70	51
Pared 1	210	146	356	50	57
Pared 2	167	147	314	50	50
Pared 3	210	146	356	50	57
Pared 4	167	149	316	50	50

Simetrías en el plano útil

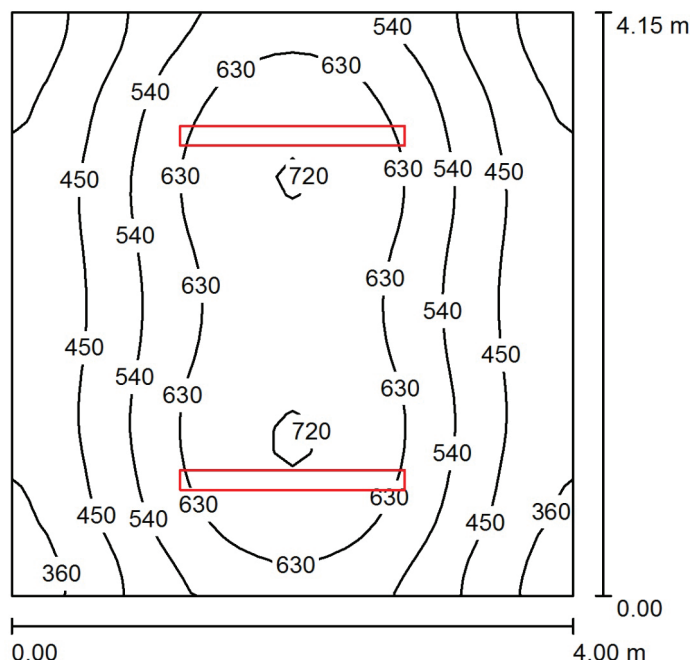
E_{\min} / E_{\max} : 0.648 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.517 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $17.31 \text{ W/m}^2 = 3.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.48 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	540	314	726	0.581
Suelo	20	418	306	508	0.734
Techo	70	215	111	504	0.519
Paredes (4)	50	346	180	1125	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 21
Pared inferior 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

21
19

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW216 H2L 3xTL5-49W HFP (1.000)	9450	13125	163.0
Total:			18900	26250	326.0

Valor de eficiencia energética: $19.64 \text{ W/m}^2 = 3.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.60 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Cocina3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18900 lm
 Potencia total: 326.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	366	174	540	/	/
Suelo	258	160	418	20	27
Techo	58	157	215	70	48
Pared 1	269	142	411	50	65
Pared 2	141	147	288	50	46
Pared 3	263	142	405	50	64
Pared 4	141	145	286	50	45

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.581 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.433 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21

21

Tran

19

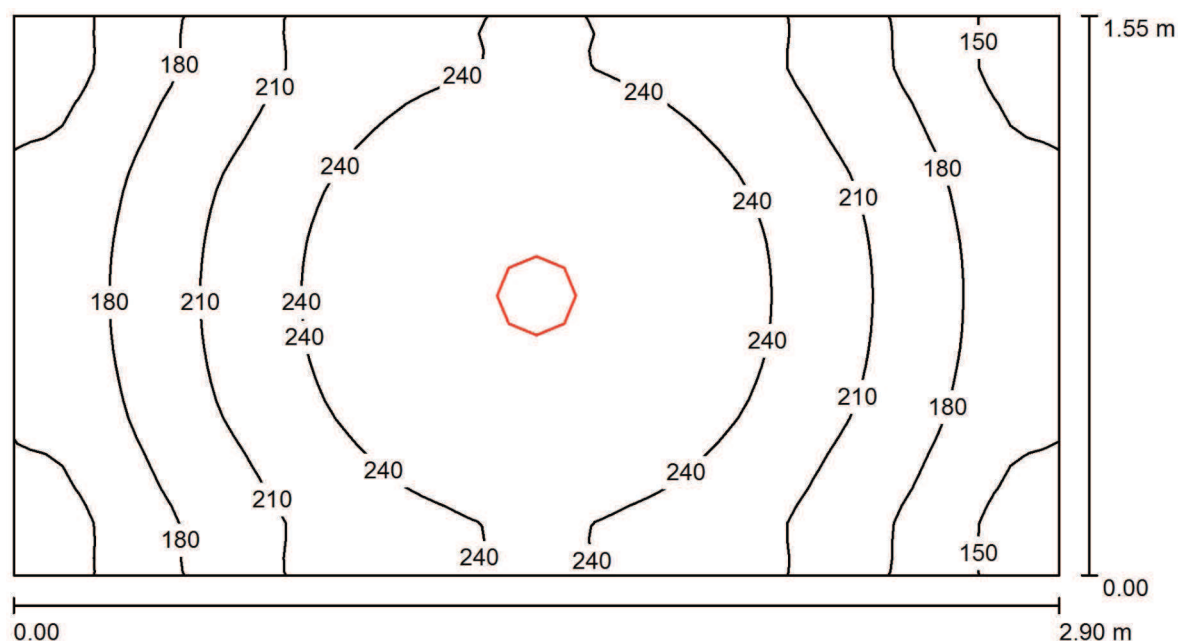
19

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $19.64 \text{ W/m}^2 = 3.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.60 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo adaptado 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	135	264	0.634
Suelo	20	138	113	154	0.813
Techo	70	41	28	53	0.686
Paredes (4)	50	96	28	336	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $10.23 \text{ W/m}^2 = 4.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.49 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo adaptado 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	160	52	212	/	/
Suelo	94	44	138	20	8.81
Techo	0.00	41	41	70	9.08
Pared 1	60	43	103	50	16
Pared 2	40	42	82	50	13
Pared 3	60	43	103	50	16
Pared 4	40	42	82	50	13

Simetrías en el plano útil

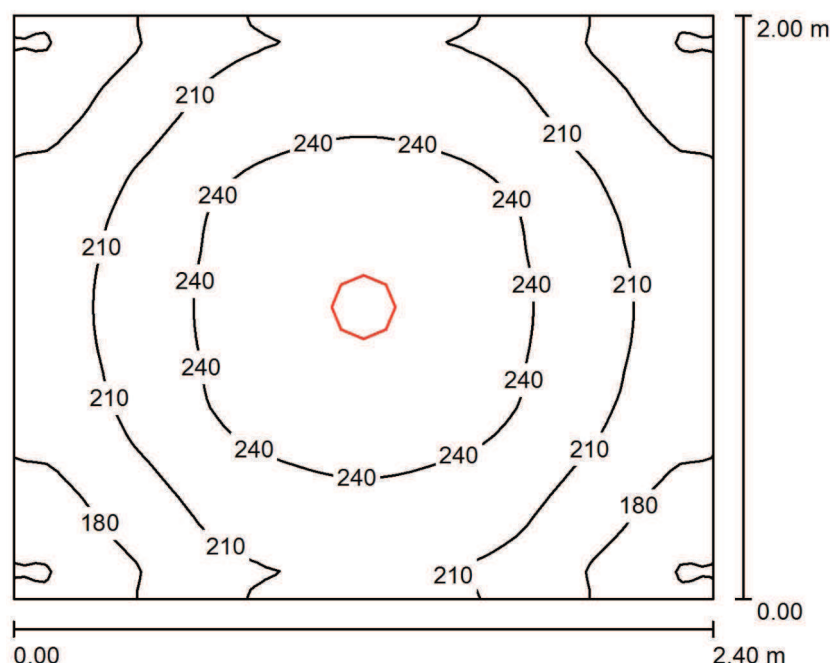
E_{\min} / E_{\max} : 0.634 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.509 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.23 \text{ W/m}^2 = 4.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.49 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo adaptado 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	215	144	256	0.668
Suelo	20	141	118	154	0.839
Techo	70	38	26	45	0.689
Paredes (4)	50	94	27	217	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $9.58 \text{ W/m}^2 = 4.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.80 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo adaptado 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	51	215	/	/
Suelo	96	45	141	20	8.98
Techo	0.00	38	38	70	8.38
Pared 1	55	41	96	50	15
Pared 2	49	41	90	50	14
Pared 3	55	41	96	50	15
Pared 4	49	41	90	50	14

Simetrías en el plano útil

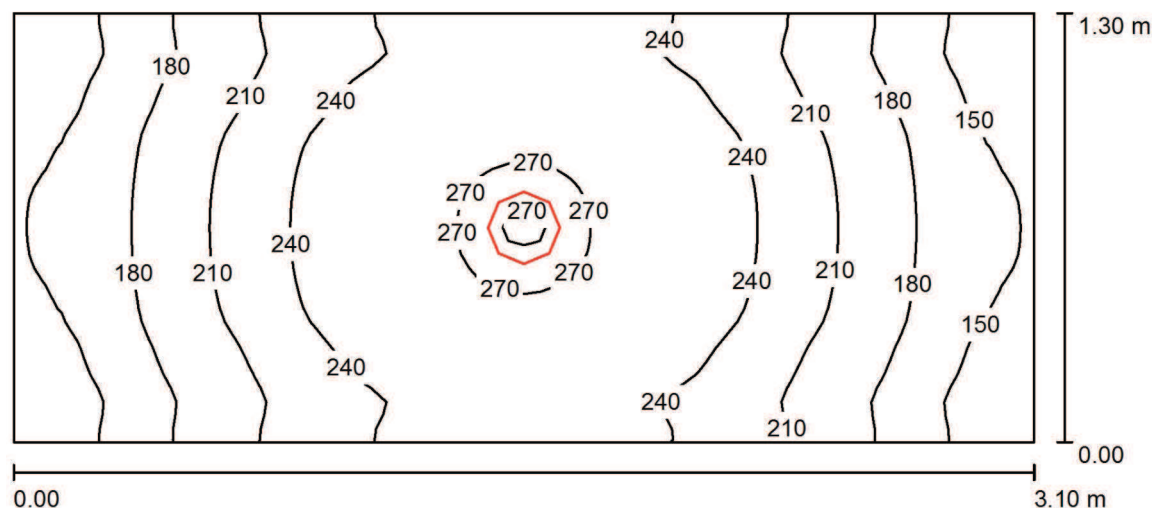
E_{\min} / E_{\max} : 0.668 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.561 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.58 \text{ W/m}^2 = 4.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.80 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo cocina1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:23

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	131	271	0.611
Suelo	20	137	112	154	0.816
Techo	70	46	29	67	0.642
Paredes (4)	50	101	30	465	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $11.41 \text{ W/m}^2 = 5.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.03 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo cocina1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	158	55	213	/	/
Suelo	94	44	137	20	8.75
Techo	0.00	46	46	70	10
Pared 1	63	47	110	50	18
Pared 2	37	43	79	50	13
Pared 3	63	47	110	50	18
Pared 4	37	43	80	50	13

Simetrías en el plano útil

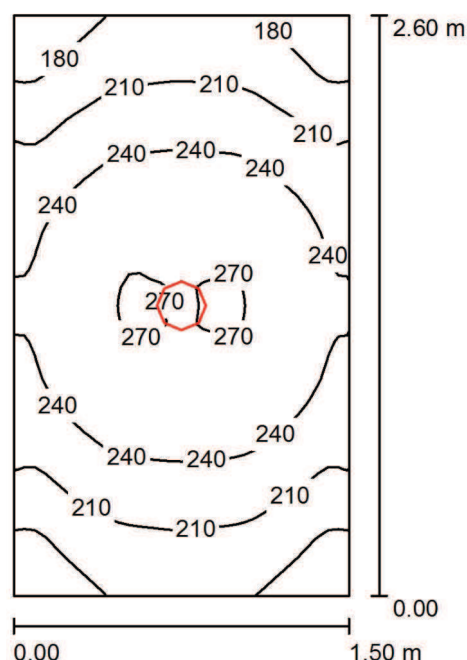
E_{\min} / E_{\max} : 0.611 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.481 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.41 \text{ W/m}^2 = 5.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.03 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo cocina2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	156	272	0.685
Suelo	20	145	122	158	0.844
Techo	70	46	32	60	0.692
Paredes (4)	50	108	33	363	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $11.79 \text{ W/m}^2 = 5.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo cocina2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	168	59	227	/	/
Suelo	96	48	145	20	9.21
Techo	0.00	46	46	70	10
Pared 1	48	48	96	50	15
Pared 2	66	49	115	50	18
Pared 3	48	48	95	50	15
Pared 4	66	49	115	50	18

Simetrías en el plano útil

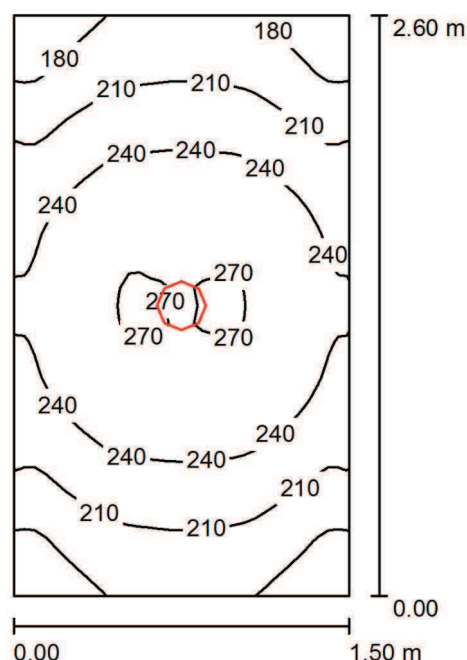
E_{\min} / E_{\max} : 0.685 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.571 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.79 \text{ W/m}^2 = 5.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo cocina3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	156	272	0.685
Suelo	20	145	122	159	0.843
Techo	70	47	32	60	0.693
Paredes (4)	50	108	33	363	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $11.79 \text{ W/m}^2 = 5.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo cocina3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	168	59	227	/	/
Suelo	96	48	145	20	9.22
Techo	0.00	47	47	70	10
Pared 1	48	48	96	50	15
Pared 2	66	49	115	50	18
Pared 3	48	48	95	50	15
Pared 4	66	49	115	50	18

Simetrías en el plano útil

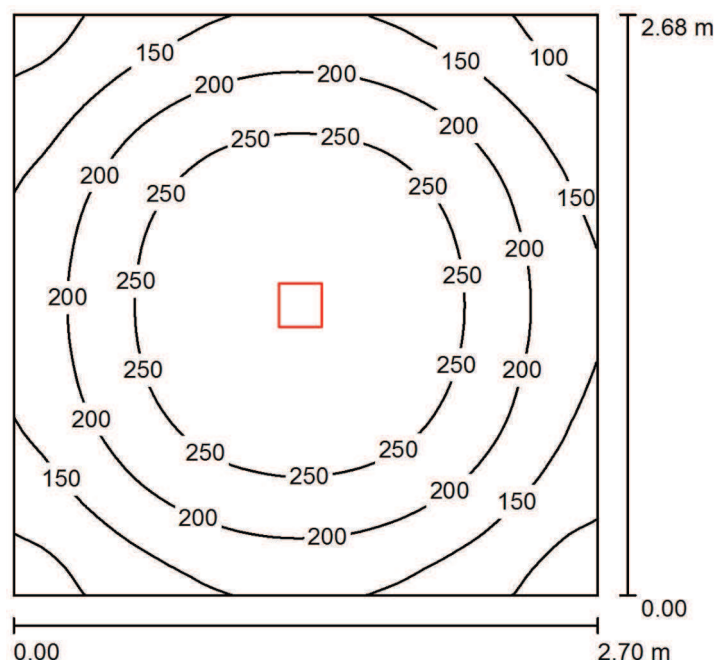
E_{\min} / E_{\max} : 0.685 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.571 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.79 \text{ W/m}^2 = 5.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.170 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	203	74	297	0.365
Suelo	20	148	103	169	0.699
Techo	70	19	15	22	0.786
Paredes (4)	50	49	14	106	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS492 1xDLED-3000 (1.000)	2125	2310	35.0
Total:			2125	2310	35.0

Valor de eficiencia energética: $4.84 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.24 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 1.1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2125 lm
 Potencia total: 35.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	22	203	/	/
Suelo	119	29	148	20	9.40
Techo	0.00	19	19	70	4.34
Pared 1	25	24	48	50	7.71
Pared 2	26	23	50	50	7.91
Pared 3	25	23	48	50	7.66
Pared 4	28	23	52	50	8.20

Simetrías en el plano útil

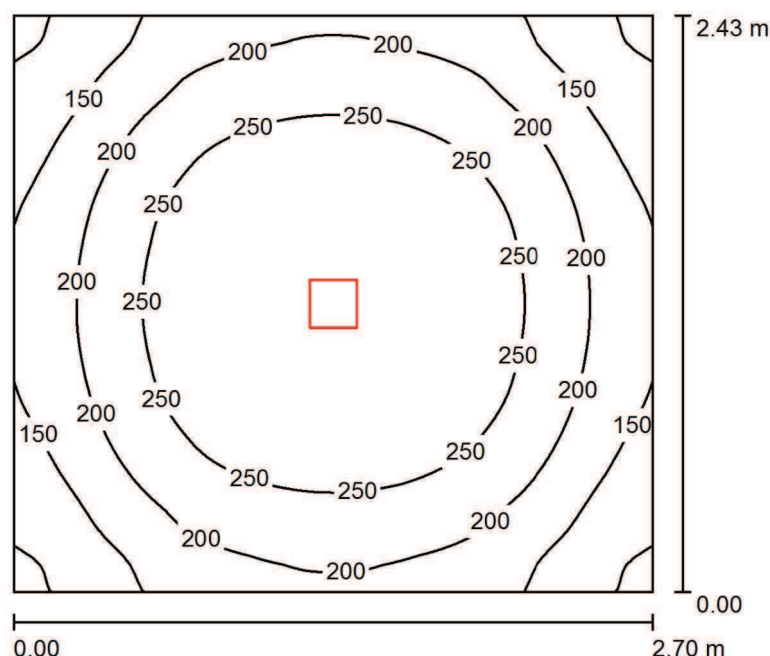
E_{\min} / E_{\max} : 0.365 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.250 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.84 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.24 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.170 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	215	90	300	0.419
Suelo	20	153	114	172	0.742
Techo	70	21	17	24	0.786
Paredes (4)	50	55	15	122	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS492 1xDLED-3000 (1.000)	2125	2310	35.0
Total:			2125	2310	35.0

Valor de eficiencia energética: $5.33 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.56 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2125 lm
Potencia total: 35.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	190	25	215	/	/
Suelo	121	32	153	20	9.76
Techo	0.00	21	21	70	4.70
Pared 1	33	25	58	50	9.28
Pared 2	26	26	51	50	8.19
Pared 3	33	25	58	50	9.29
Pared 4	26	26	51	50	8.19

Simetrías en el plano útil

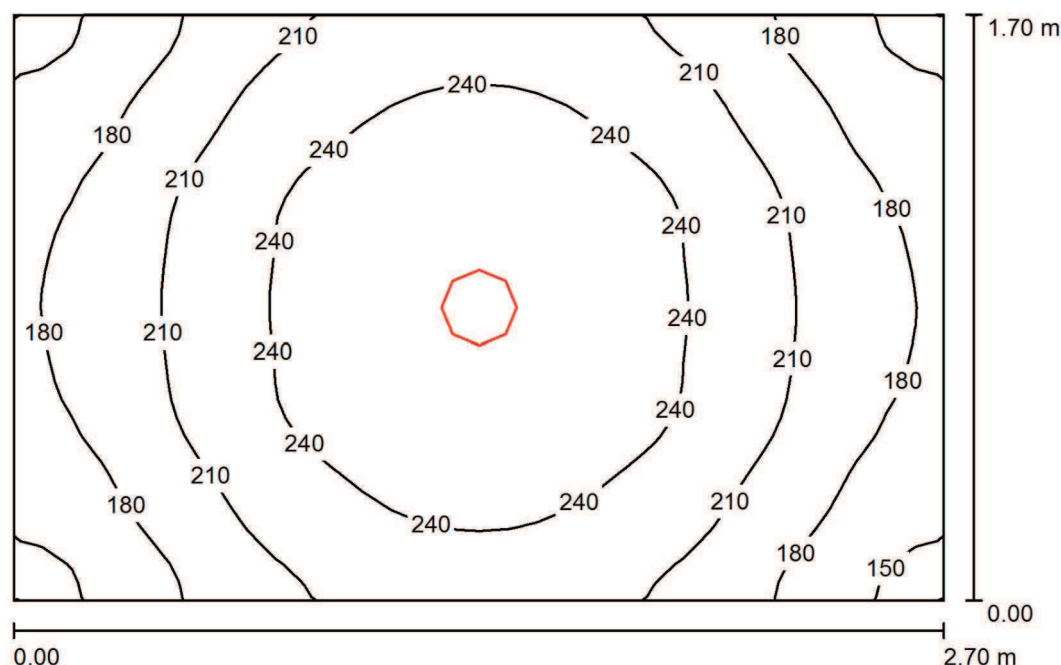
E_{\min} / E_{\max} : 0.419 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.301 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.33 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.56 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	214	143	262	0.669
Suelo	20	140	117	154	0.834
Techo	70	40	27	50	0.679
Paredes (4)	50	96	28	285	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 4.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.59 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	52	214	/	/
Suelo	95	45	140	20	8.92
Techo	0.00	40	40	70	8.85
Pared 1	59	43	102	50	16
Pared 2	44	42	86	50	14
Pared 3	59	43	102	50	16
Pared 4	44	42	86	50	14

Simetrías en el plano útil

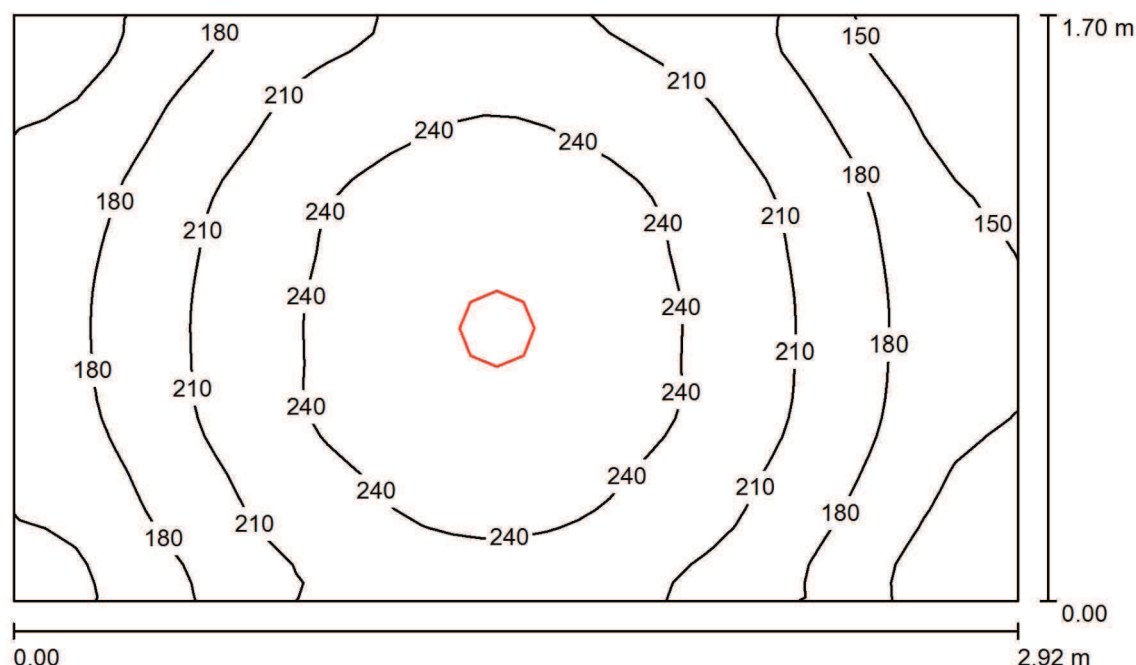
E_{\min} / E_{\max} : 0.669 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.547 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 4.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.59 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.4 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	205	121	261	0.589
Suelo	20	136	107	152	0.790
Techo	70	37	24	49	0.658
Paredes (4)	50	89	26	319	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $9.27 \text{ W/m}^2 = 4.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.96 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	157	48	205	/	/
Suelo	93	43	136	20	8.65
Techo	0.00	37	37	70	8.29
Pared 1	59	39	98	50	16
Pared 2	36	38	75	50	12
Pared 3	53	40	93	50	15
Pared 4	41	39	80	50	13

Simetrías en el plano útil

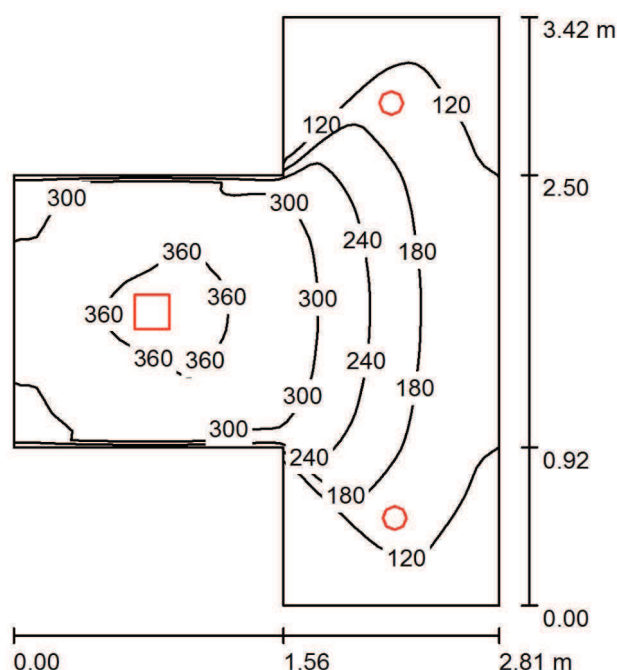
E_{\min} / E_{\max} : 0.589 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.463 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.27 \text{ W/m}^2 = 4.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.96 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	227	85	373	0.375
Suelo	20	165	62	229	0.374
Techo	70	39	29	172	0.742
Paredes (10)	50	89	31	271	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-3000 C (1.000)	590	634	10.6
2	1	Philips BBS492 1xDLED-3000 (1.000)	2125	2310	35.0
Total:			3304	3578	56.2

Valor de eficiencia energética: $8.34 \text{ W/m}^2 = 3.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.74 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 1.5 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3304 lm
 Potencia total: 56.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	46	227	/	/
Suelo	124	41	165	20	11
Techo	0.29	39	39	70	8.74
Pared 1	73	50	123	50	20
Pared 2	31	33	64	50	10
Pared 3	35	34	70	50	11
Pared 4	39	36	75	50	12
Pared 5	27	40	67	50	11
Pared 6	38	36	74	50	12
Pared 7	36	34	70	50	11
Pared 8	32	33	65	50	10
Pared 9	72	50	122	50	19
Pared 10	74	48	122	50	19

Simetrías en el plano útil

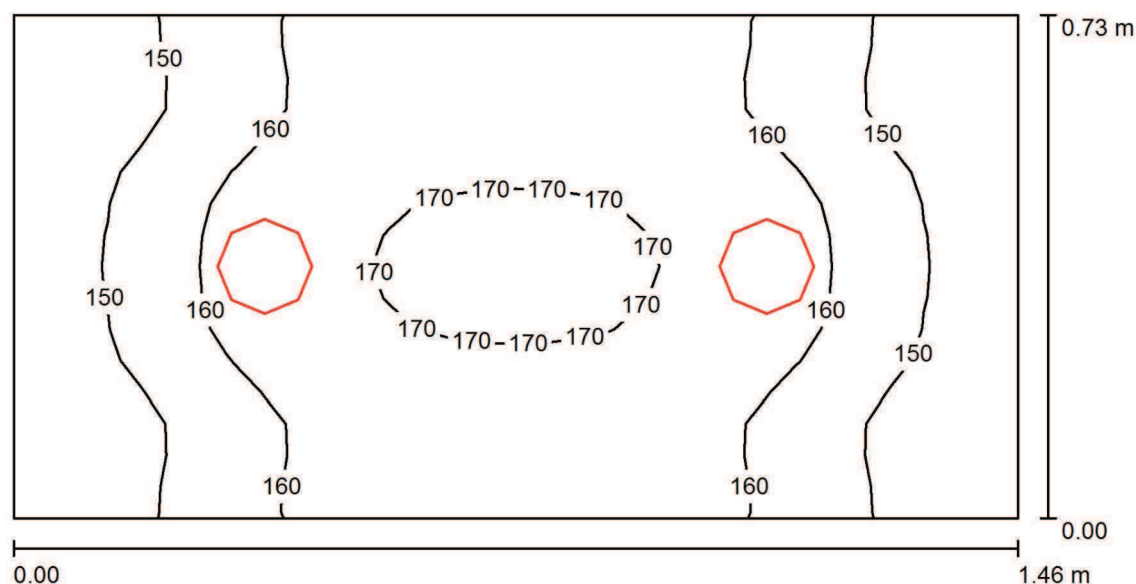
E_{\min} / E_{\max} : 0.375 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.228 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $8.34 \text{ W/m}^2 = 3.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.74 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.6 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:11

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	159	140	171	0.884
Suelo	20	88	80	92	0.917
Techo	70	87	67	116	0.769
Paredes (4)	50	127	27	420	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-3000 C (1.000)	590	634	10.6
Total:			1179	1268	21.2

Valor de eficiencia energética: $19.89 \text{ W/m}^2 = 12.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.07 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 1.6 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1179 lm
 Potencia total: 21.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	107	51	159	/	/
Suelo	59	28	88	20	5.57
Techo	0.60	86	87	70	19
Pared 1	66	61	127	50	20
Pared 2	69	59	128	50	20
Pared 3	66	61	127	50	20
Pared 4	69	59	128	50	20

Simetrías en el plano útil

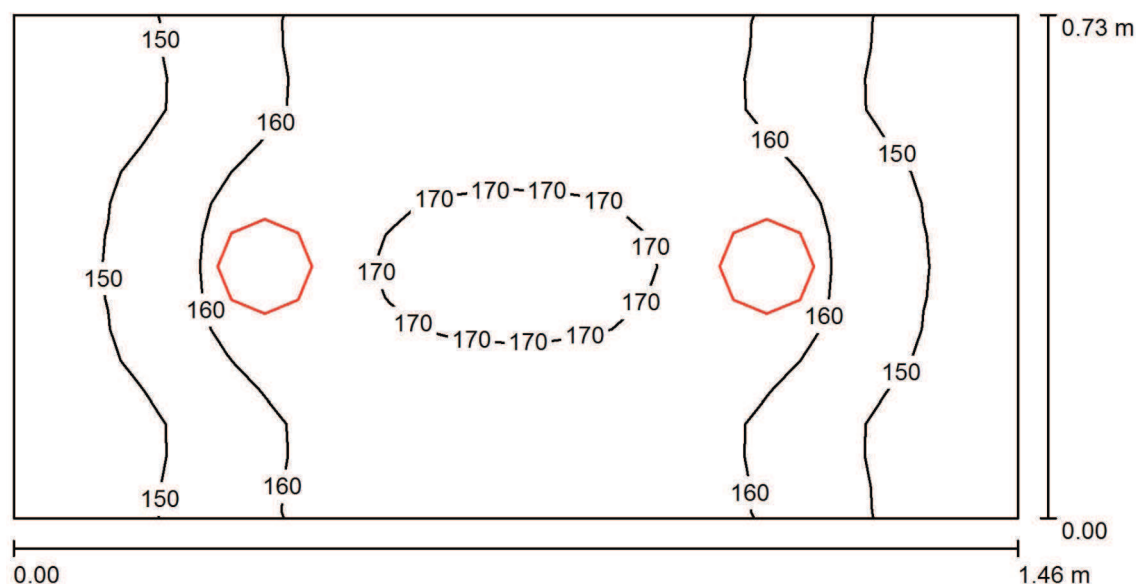
E_{\min} / E_{\max} : 0.884 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.820 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $19.89 \text{ W/m}^2 = 12.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.07 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.7 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:11

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	159	140	171	0.884
Suelo	20	88	80	92	0.917
Techo	70	87	67	116	0.770
Paredes (4)	50	127	27	420	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-3000 C (1.000)	590	634	10.6
Total:			1179	1268	21.2

Valor de eficiencia energética: $19.89 \text{ W/m}^2 = 12.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.07 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 1.7 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1179 lm
Potencia total: 21.2 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	107	51	159	/	/
Suelo	59	28	88	20	5.57
Techo	0.60	86	87	70	19
Pared 1	66	61	127	50	20
Pared 2	69	59	128	50	20
Pared 3	66	61	127	50	20
Pared 4	69	59	128	50	20

Simetrías en el plano útil

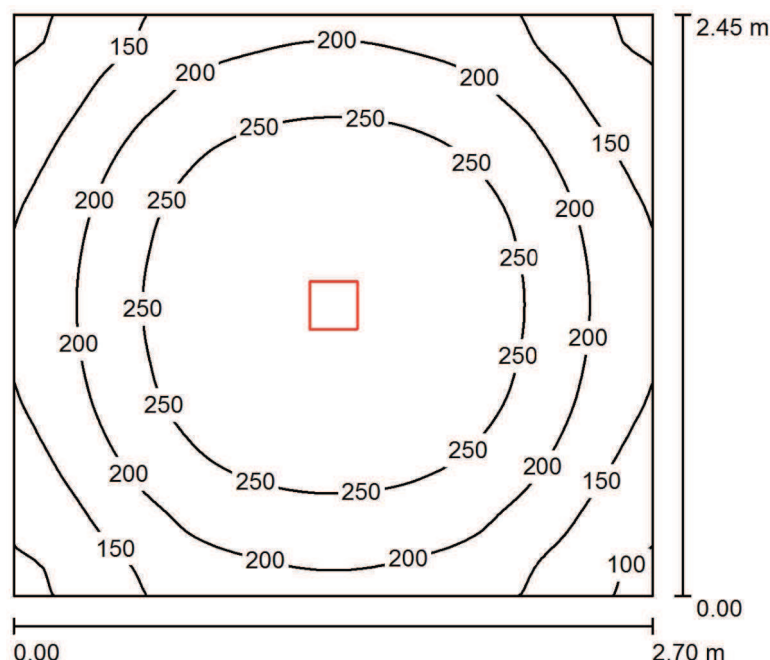
E_{\min} / E_{\max} : 0.884 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.820 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $19.89 \text{ W/m}^2 = 12.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.07 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.170 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	214	89	299	0.416
Suelo	20	153	113	172	0.740
Techo	70	21	17	24	0.792
Paredes (4)	50	55	16	121	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS492 1xDLED-3000 (1.000)	2125	2310	35.0
Total:			2125	2310	35.0

Valor de eficiencia energética: $5.29 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.61 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 2.1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2125 lm
 Potencia total: 35.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	189	25	214	/	/
Suelo	121	32	153	20	9.73
Techo	0.00	21	21	70	4.69
Pared 1	32	25	58	50	9.19
Pared 2	26	26	51	50	8.15
Pared 3	32	26	58	50	9.23
Pared 4	26	26	51	50	8.15

Simetrías en el plano útil

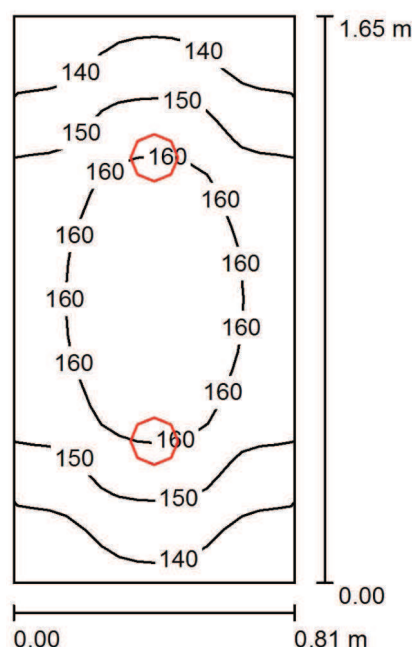
E_{\min} / E_{\max} : 0.416 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.297 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.29 \text{ W/m}^2 = 2.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.61 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	152	131	167	0.864
Suelo	20	87	78	92	0.901
Techo	70	70	47	93	0.674
Paredes (4)	50	111	28	338	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-3000 C (1.000)	590	634	10.6
Total:			1179	1268	21.2

Valor de eficiencia energética: $15.86 \text{ W/m}^2 = 10.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.34 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 2.2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1179 lm
 Potencia total: 21.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	103	49	152	/	/
Suelo	58	28	87	20	5.51
Techo	0.40	69	70	70	16
Pared 1	60	52	112	50	18
Pared 2	58	53	111	50	18
Pared 3	60	52	111	50	18
Pared 4	58	53	111	50	18

Simetrías en el plano útil

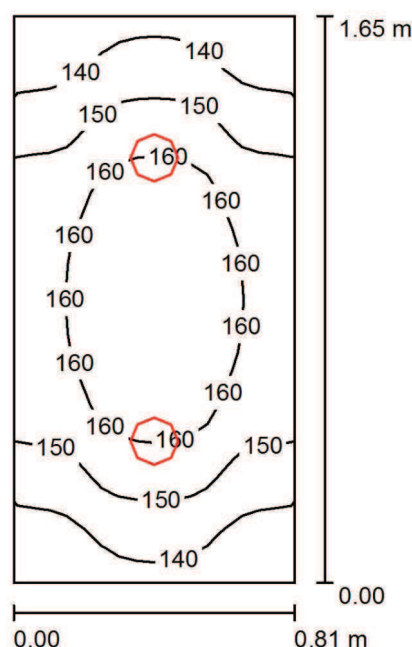
E_{\min} / E_{\max} : 0.864 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.788 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $15.86 \text{ W/m}^2 = 10.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.34 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	152	131	167	0.864
Suelo	20	87	78	92	0.901
Techo	70	70	47	93	0.674
Paredes (4)	50	111	28	340	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS470 1xDLED-3000 C (1.000)	590	634	10.6
Total:			1179	1268	21.2

Valor de eficiencia energética: $15.86 \text{ W/m}^2 = 10.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.34 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo alumnos 2.3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1179 lm
 Potencia total: 21.2 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	103	49	152	/	/
Suelo	58	28	87	20	5.51
Techo	0.40	69	70	70	16
Pared 1	60	52	111	50	18
Pared 2	58	53	111	50	18
Pared 3	60	52	111	50	18
Pared 4	58	53	111	50	18

Simetrías en el plano útil

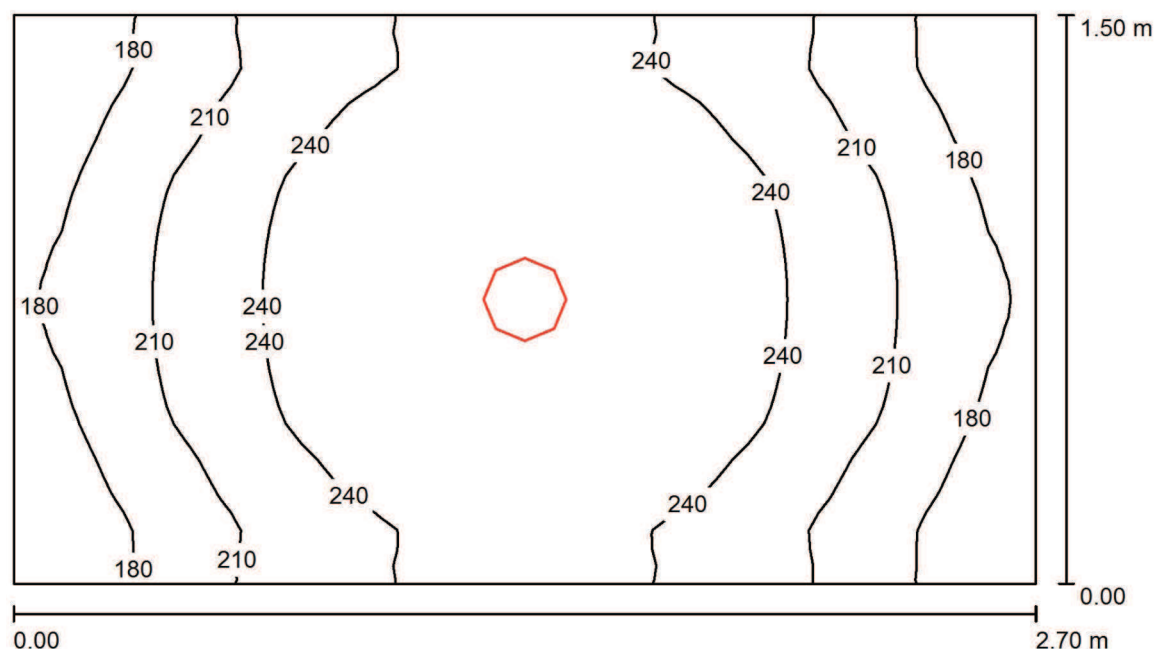
E_{\min} / E_{\max} : 0.864 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.788 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $15.86 \text{ W/m}^2 = 10.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1.34 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.4 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	223	150	269	0.671
Suelo	20	143	117	157	0.818
Techo	70	45	31	58	0.691
Paredes (4)	50	104	32	361	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $11.36 \text{ W/m}^2 = 5.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.05 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	165	57	223	/	/
Suelo	96	47	143	20	9.09
Techo	0.00	45	45	70	9.98
Pared 1	64	47	112	50	18
Pared 2	45	46	91	50	14
Pared 3	64	47	112	50	18
Pared 4	45	46	91	50	14

Simetrías en el plano útil

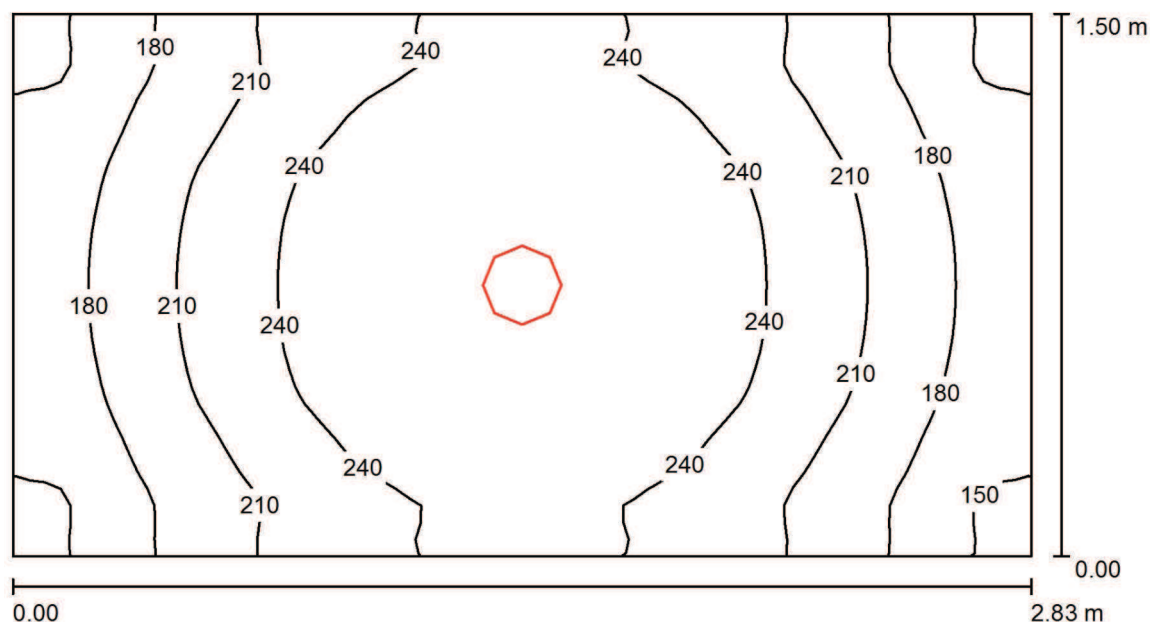
E_{\min} / E_{\max} : 0.671 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.557 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $11.36 \text{ W/m}^2 = 5.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.05 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:21

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	217	141	267	0.648
Suelo	20	140	115	155	0.820
Techo	70	43	30	56	0.687
Paredes (4)	50	100	30	359	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $10.84 \text{ W/m}^2 = 4.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.25 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.5 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	162	55	217	/	/
Suelo	95	46	140	20	8.94
Techo	0.00	43	43	70	9.59
Pared 1	62	45	108	50	17
Pared 2	42	44	85	50	14
Pared 3	62	45	108	50	17
Pared 4	42	44	85	50	14

Simetrías en el plano útil

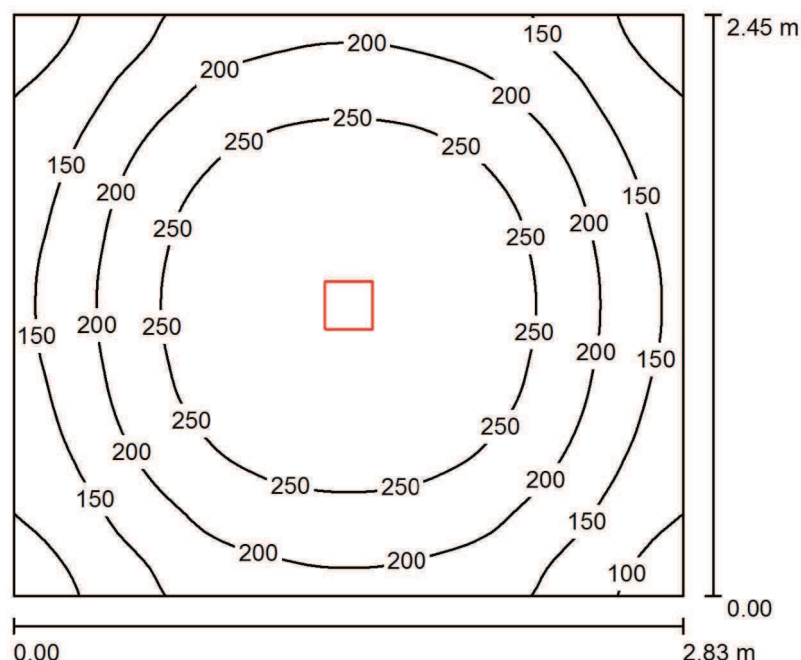
E_{\min} / E_{\max} : 0.648 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.528 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.84 \text{ W/m}^2 = 4.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.25 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.6 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.170 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	208	78	298	0.377
Suelo	20	150	106	171	0.709
Techo	70	20	16	23	0.799
Paredes (4)	50	52	15	119	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS492 1xDLED-3000 (1.000)	2125	2310	35.0
Total:			2125	2310	35.0

Valor de eficiencia energética: $5.05 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.93 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo alumnos 2.6 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2125 lm
Potencia total: 35.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	184	23	208	/	/
Suelo	119	30	150	20	9.54
Techo	0.00	20	20	70	4.52
Pared 1	32	24	56	50	8.85
Pared 2	23	25	48	50	7.56
Pared 3	32	24	56	50	8.90
Pared 4	23	25	47	50	7.56

Simetrías en el plano útil

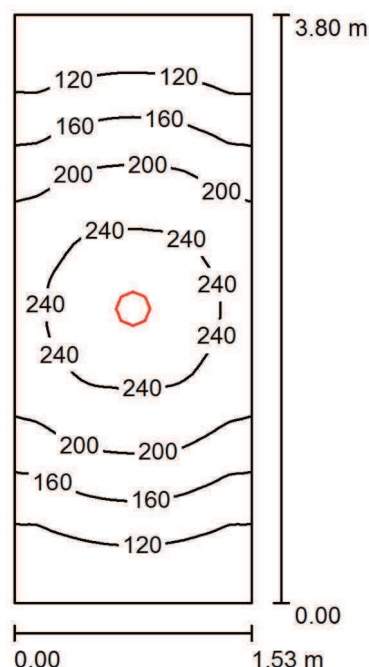
E_{\min} / E_{\max} : 0.377 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.262 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $5.05 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.93 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo profesores 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	179	83	258	0.466
Suelo	20	123	85	147	0.693
Techo	70	33	21	48	0.633
Paredes (4)	50	75	21	338	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 22
Pared inferior 22
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria

22
22

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $7.91 \text{ W/m}^2 = 4.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.81 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo profesores 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	139	40	179	/	/
Suelo	87	36	123	20	7.81
Techo	0.00	33	33	70	7.34
Pared 1	24	31	55	50	8.69
Pared 2	49	35	84	50	13
Pared 3	24	31	55	50	8.68
Pared 4	49	35	84	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.466 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.323 (1:3)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

22

22

Tran

22

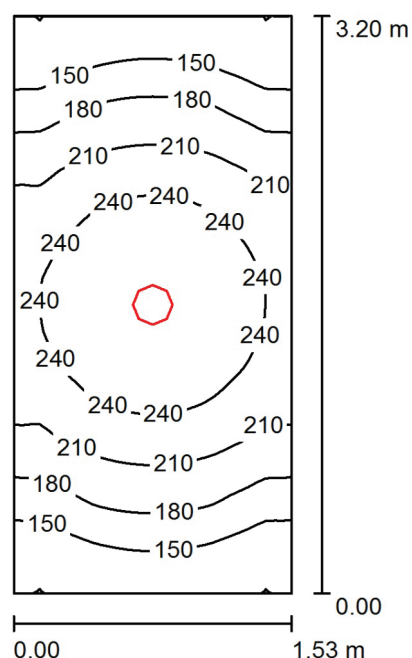
22

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $7.91 \text{ W/m}^2 = 4.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.81 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo profesores 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	201	117	262	0.583
Suelo	20	133	104	150	0.783
Techo	70	38	26	51	0.676
Paredes (4)	50	88	26	342	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $9.40 \text{ W/m}^2 = 4.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Aseo profesores 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	153	48	201	/	/
Suelo	92	41	133	20	8.48
Techo	0.00	38	38	70	8.48
Pared 1	34	38	72	50	11
Pared 2	56	40	96	50	15
Pared 3	34	38	71	50	11
Pared 4	56	40	97	50	15

Simetrías en el plano útil

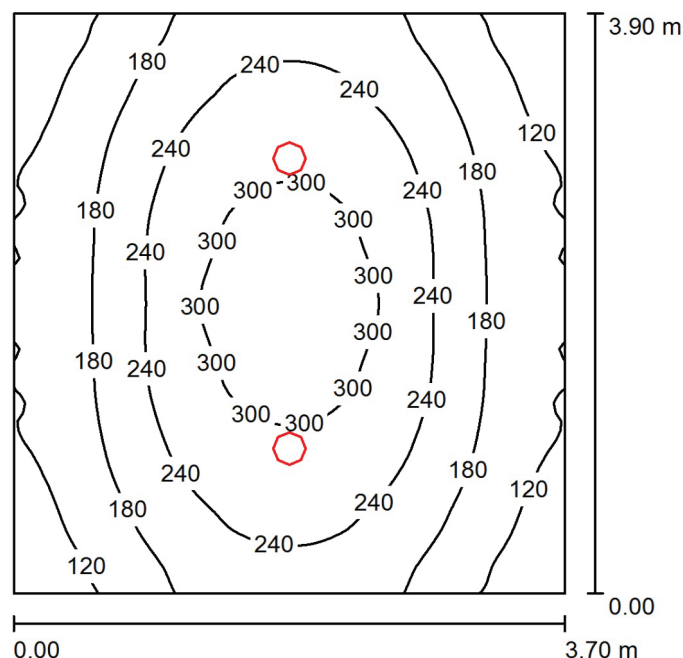
E_{\min} / E_{\max} : 0.583 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.448 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $9.40 \text{ W/m}^2 = 4.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.90 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall de entrada / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	209	86	338	0.413
Suelo	20	166	100	219	0.605
Techo	70	31	22	38	0.709
Paredes (4)	50	71	22	213	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 22
Pared inferior 22
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

22

22

Tran

22

22

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			4597	5108	92.0

Valor de eficiencia energética: $6.38 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.43 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Hall de entrada / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4597 lm
 Potencia total: 92.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	178	31	209	/	/
Suelo	131	35	166	20	11
Techo	0.00	31	31	70	7.00
Pared 1	48	31	78	50	12
Pared 2	31	32	63	50	10
Pared 3	48	31	78	50	12
Pared 4	31	32	63	50	10

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.413 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.256 (1:4)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

22

22

Tran

22

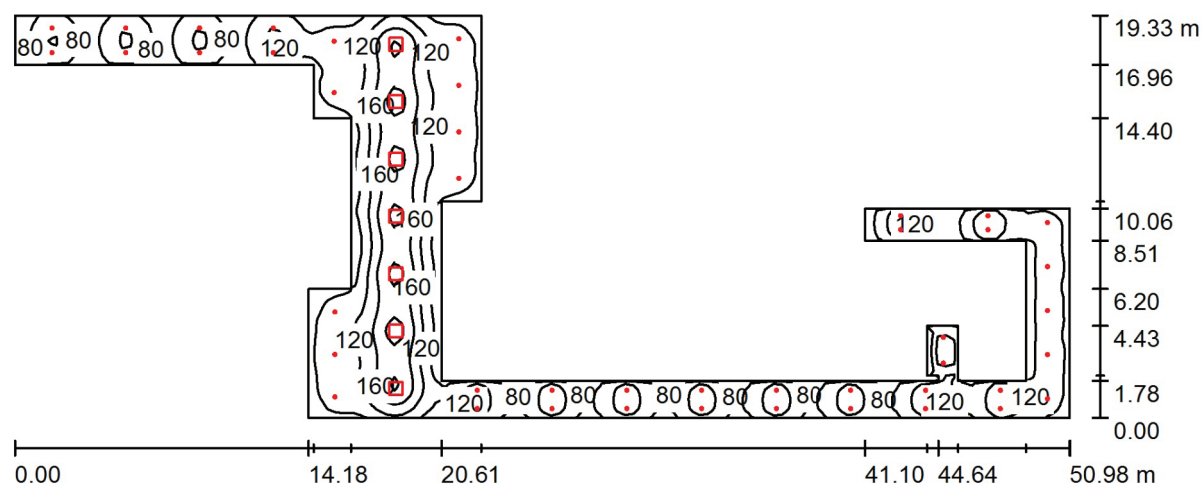
22

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $6.38 \text{ W/m}^2 = 3.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.43 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo P.Primer a / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:365

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	111	46	215	0.414
Suelo	20	96	45	165	0.470
Techo	70	20	13	147	0.658
Paredes (24)	50	43	13	383	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

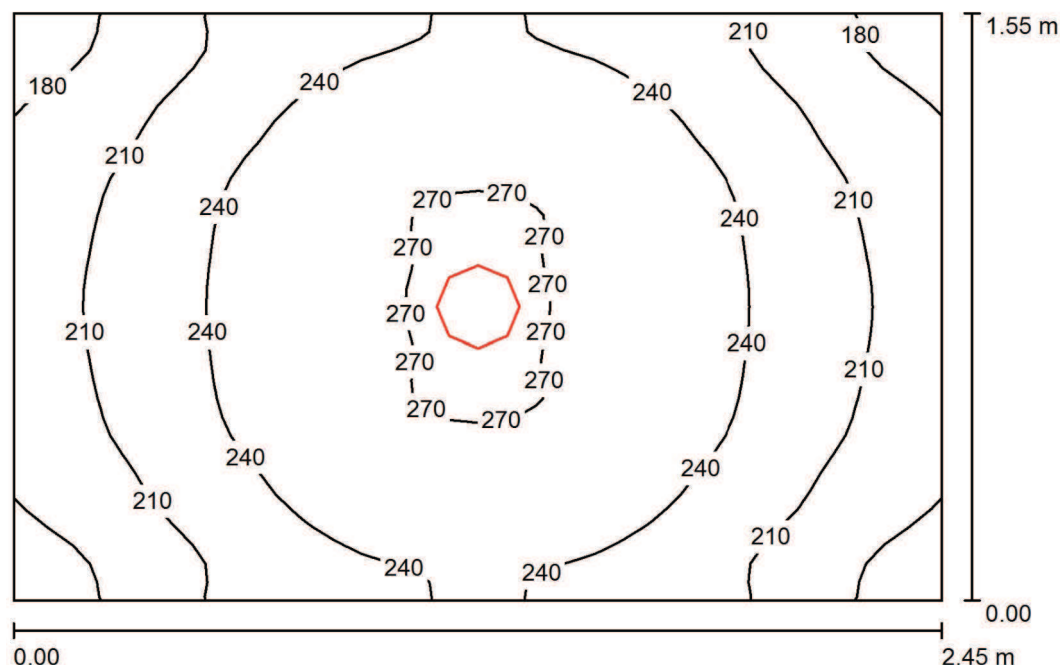
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	44	Philips BBS470 1xDLED-4000 C (1.000)	614	660	10.6
2	7	Philips BBS562 1xLED2000/NW-4000 AC-MLO-C (1.000)	2000	2000	37.0
Total:			41007	43040	725.4

Valor de eficiencia energética: $2.96 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 245.00 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Entrada a biblioteca / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	232	164	273	0.709
Suelo	20	147	125	160	0.853
Techo	70	47	32	60	0.680
Paredes (4)	50	111	34	343	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $12.11 \text{ W/m}^2 = 5.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.80 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Entrada a biblioteca / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	61	232	/	/
Suelo	97	50	147	20	9.35
Techo	0.00	47	47	70	11
Pared 1	67	50	117	50	19
Pared 2	52	49	101	50	16
Pared 3	67	50	117	50	19
Pared 4	52	49	101	50	16

Simetrías en el plano útil

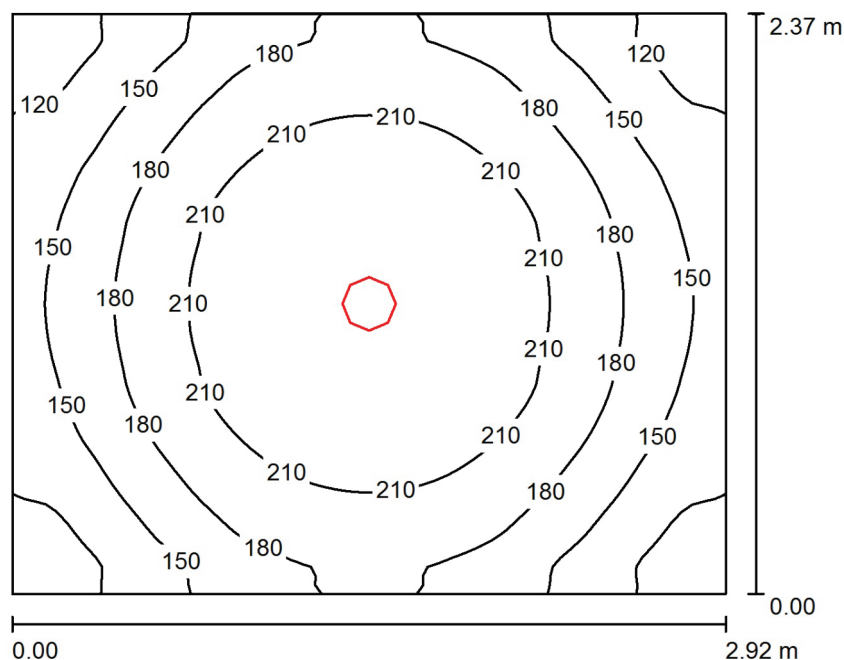
E_{\min} / E_{\max} : 0.709 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.602 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $12.11 \text{ W/m}^2 = 5.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.80 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Entrada a comedor / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	180	100	239	0.553
Suelo	20	125	96	142	0.771
Techo	70	27	19	33	0.703
Paredes (4)	50	68	19	154	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $6.65 \text{ W/m}^2 = 3.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.92 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Entrada a comedor / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
Potencia total: 46.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	146	34	180	/	/
Suelo	90	35	125	20	7.97
Techo	0.00	27	27	70	6.04
Pared 1	41	30	71	50	11
Pared 2	35	30	65	50	10
Pared 3	41	30	71	50	11
Pared 4	35	30	65	50	10

Simetrías en el plano útil

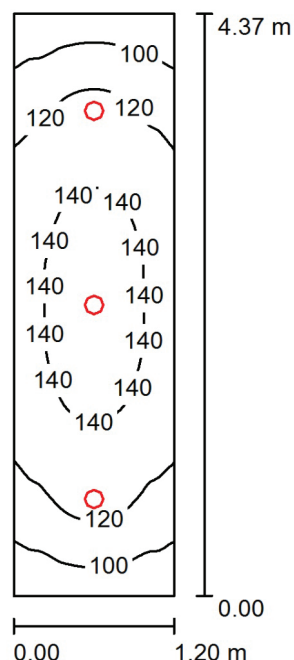
E_{\min} / E_{\max} : 0.553 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.417 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.65 \text{ W/m}^2 = 3.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.92 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.076 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	125	84	151	0.673
Suelo	20	86	63	102	0.734
Techo	70	30	21	132	0.703
Paredes (4)	50	63	24	156	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

UGR
 Pared izq 21
 Pared inferior 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 21
 Tran 21
 al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS470 1xDLED-4000 C (1.000)	614	660	10.6
Total:			1841	1980	31.8

Valor de eficiencia energética: $6.06 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.24 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Pasillo cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1841 lm
 Potencia total: 31.8 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	93	33	125	/	/
Suelo	61	25	86	20	5.49
Techo	0.37	30	30	70	6.70
Pared 1	31	28	59	50	9.37
Pared 2	35	29	64	50	10
Pared 3	31	28	59	50	9.35
Pared 4	35	29	64	50	10

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.673 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.559 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21

21

Tran

21

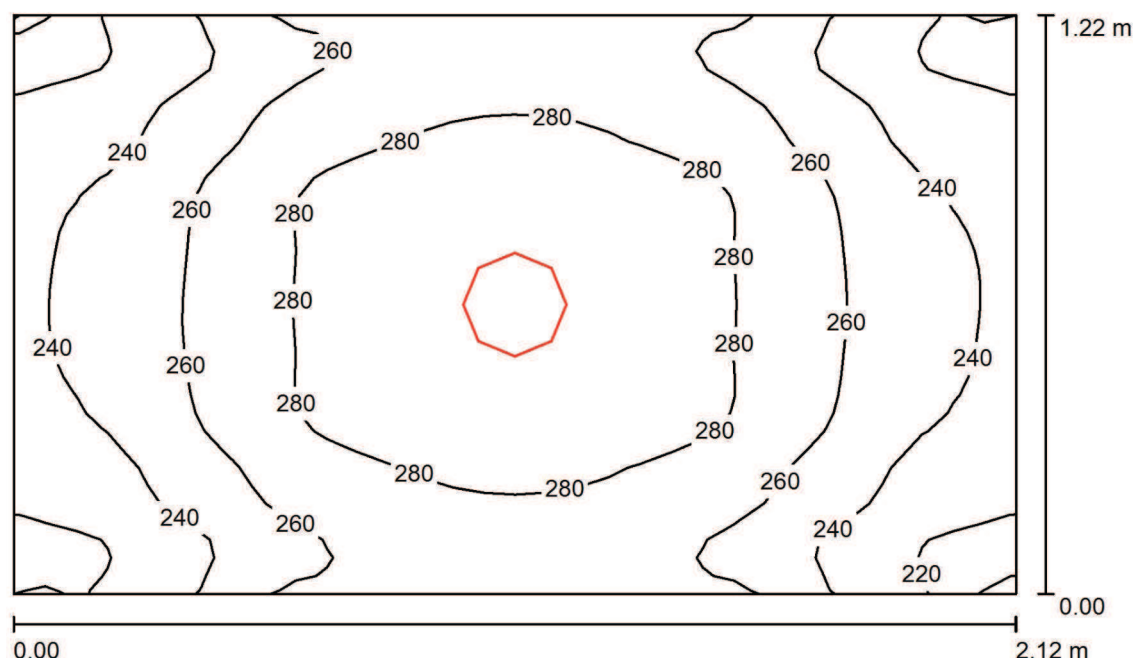
21

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $6.06 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.24 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
Teléfono
Fax
e-Mail

Entrada a cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.125 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:16

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	261	210	294	0.807
Suelo	20	156	138	166	0.884
Techo	70	68	46	88	0.669
Paredes (4)	50	145	49	543	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS494 1xDLED-3000 C (1.000)	2299	2554	46.0
Total:			2299	2554	46.0

Valor de eficiencia energética: $17.79 \text{ W/m}^2 = 6.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.59 m^2)

Proyecto elaborado por Aitor Asín Lecumberri
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Entrada a cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2299 lm
 Potencia total: 46.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	182	79	261	/	/
Suelo	100	56	156	20	9.94
Techo	0.01	68	68	70	15
Pared 1	86	68	154	50	24
Pared 2	66	65	131	50	21
Pared 3	86	67	153	50	24
Pared 4	66	65	131	50	21

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.807 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.715 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $17.79 \text{ W/m}^2 = 6.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.59 m^2)

Anexo 3, Estudio simplificado de iluminación de emergencia

Pasillo planta baja

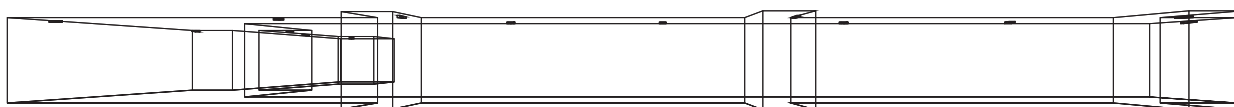
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	43.08x10.57	Plano	RGB=255,255,255	80%	1.3	0.32
Pared 25	3.00x0.03	72°	RGB=255,249,128	65%	5.2	1.08
Pared 24	3.00x2.71	0°	RGB=255,249,128	65%	3.2	0.66
Pared 23	3.00x1.26	90°	RGB=255,249,128	65%	31.3	6.47
Pared 22	3.00x1.62	0°	RGB=255,249,128	65%	8.2	1.70
Pared 21	3.00x1.27	-90°	RGB=255,249,128	65%	8.9	1.84
Pared 20	3.00x11.28	0°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.32
Pared 19	3.00x1.26	90°	RGB=255,249,128	65%	38.4	7.93
Pared 18	3.00x1.60	0°	RGB=255,249,128	65%	8.8	1.82
Pared 17	3.00x1.28	-90°	RGB=255,249,128	65%	8.4	1.74
Pared 16	3.00x11.30	0°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.32
Pared 15	3.00x1.17	90°	RGB=255,249,128	65%	23.4	4.85
Pared 14	3.00x1.56	0°	RGB=255,249,128	65%	9.6	1.99
Pared 13	3.00x1.22	-90°	RGB=255,249,128	65%	8.9	1.85
Pared 12	3.00x12.99	0°	RGB=255,249,128	65%	4.3	0.89
Pared 11	3.00x4.09	-90°	RGB=255,249,128	65%	3.4	0.71
Pared 10	3.00x2.00	-180°	RGB=255,249,128	65%	5.7	1.17
Pared 9	3.00x5.17	-90°	RGB=255,249,128	65%	5.1	1.06
Pared 8	3.00x3.73	-180°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.51
Pared 7	3.00x1.54	90°	RGB=255,249,128	65%	0.8	0.17
Pared 6	3.00x2.26	0°	RGB=255,249,128	65%	3.1	0.65
Pared 5	3.00x3.74	90°	RGB=255,249,128	65%	8.7	1.80
Pared 4	3.00x2.62	-180°	RGB=255,249,128	65%	21.5	4.45
Pared 3	3.00x2.39	90°	RGB=255,249,128	65%	5.9	1.22
Pared 2	3.00x36.99	180°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.51
Pared 1	3.00x1.58	90°	RGB=255,249,128	65%	9.0	1.86
Suelo	43.08x10.57	Plano	RGB=205,153,95	40%	3.6	0.46

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:

43.08x10.57x3.00

Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	101.18 m2
Iluminancia Media	3.63 lx
Potencia Específica	0.83 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	22.85 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.38 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	84.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

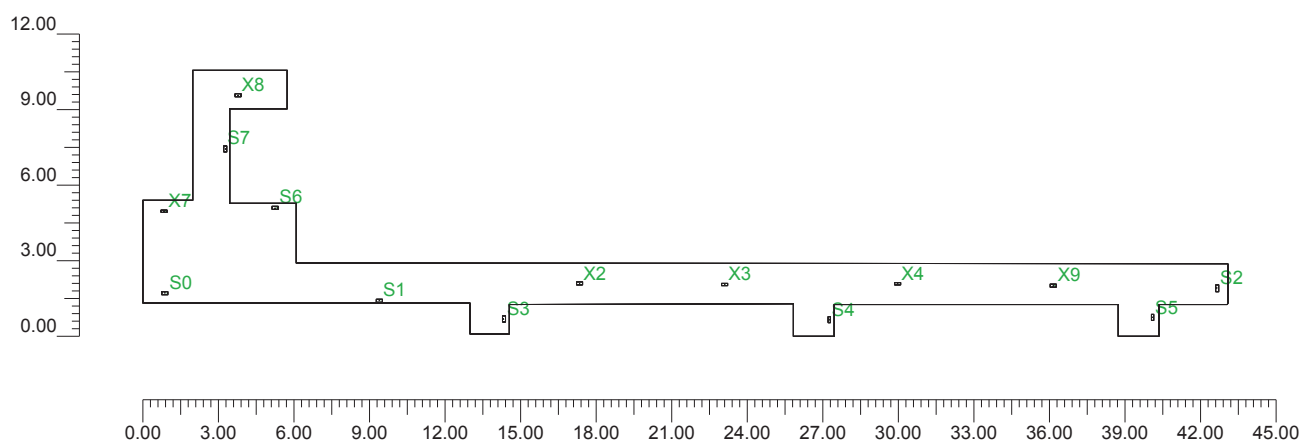
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.8 lux	7.9 lux	0.23 1:4.34	0.11 1:9.45	0.46 1:2.18
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.8 lux	7.9 lux	0.23 1:4.34	0.11 1:9.45	0.46 1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/300



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	2
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	6
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	6

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	311.01;207.28;2.92	0.0;0.0;90.0	661702	1.00	6W 661702	1*110
	2	X	352.79;207.48;2.92	0.0;0.0;180.0		1.00		
B	1	X	324.47;206.26;2.92	0.0;0.0;180.0	661706	1.00	6W 661706	1*240
	2	X	337.38;206.23;2.92	0.0;0.0;179.5		1.00		
	3	X	350.23;206.32;2.92	0.0;0.0;180.0		1.00		
	4	X	315.38;210.68;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	5	X	313.39;213.03;2.96	0.0;0.0;0.0		1.00		
C	6	X	319.50;206.99;2.96	0.0;0.0;90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	1	X	327.46;207.67;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	2	X	333.22;207.63;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	340.08;207.66;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	310.97;210.54;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	5	X	313.90;215.15;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	6	X	346.29;207.59;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	311.01;207.28;2.92	0.0;0.0;90.0	311.01;207.28;0.00	90	1.00	A
			S2	X	352.79;207.48;2.92	0.0;0.0;180.0	352.79;207.48;0.00	180	1.00	A
			S3	X	324.47;206.26;2.92	0.0;0.0;180.0	324.47;206.26;0.00	180	1.00	B
			S4	X	337.38;206.23;2.92	0.0;0.0;179.5	337.38;206.23;0.00	180	1.00	B
			S5	X	350.23;206.32;2.92	0.0;0.0;180.0	350.23;206.32;0.00	180	1.00	B
			S6	X	315.38;210.68;2.92	0.0;0.0;-90.0	315.38;210.68;0.00	-90	1.00	B
			X2	X	327.46;207.67;2.92	0.0;0.0;-90.0	327.46;207.67;0.00	-90	1.00	C
			X3	X	333.22;207.63;2.92	0.0;0.0;-90.0	333.22;207.63;0.00	-90	1.00	C
			X4	X	340.08;207.66;2.92	0.0;0.0;-90.0	340.08;207.66;0.00	-90	1.00	C
			X7	X	310.97;210.54;2.92	0.0;0.0;-90.0	310.97;210.54;0.00	-90	1.00	C
			X8	X	313.90;215.15;2.92	0.0;0.0;-90.0	313.90;215.15;0.00	-90	1.00	C
			X9	X	346.29;207.59;2.92	0.0;0.0;-90.0	346.29;207.59;0.00	-90	1.00	C
			S7	X	313.39;213.03;2.96	0.0;0.0;0.0	313.39;213.03;0.00	0	1.00	B
			S1	X	319.50;206.99;2.96	0.0;0.0;90.0	319.50;206.99;0.00	90	1.00	B

4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

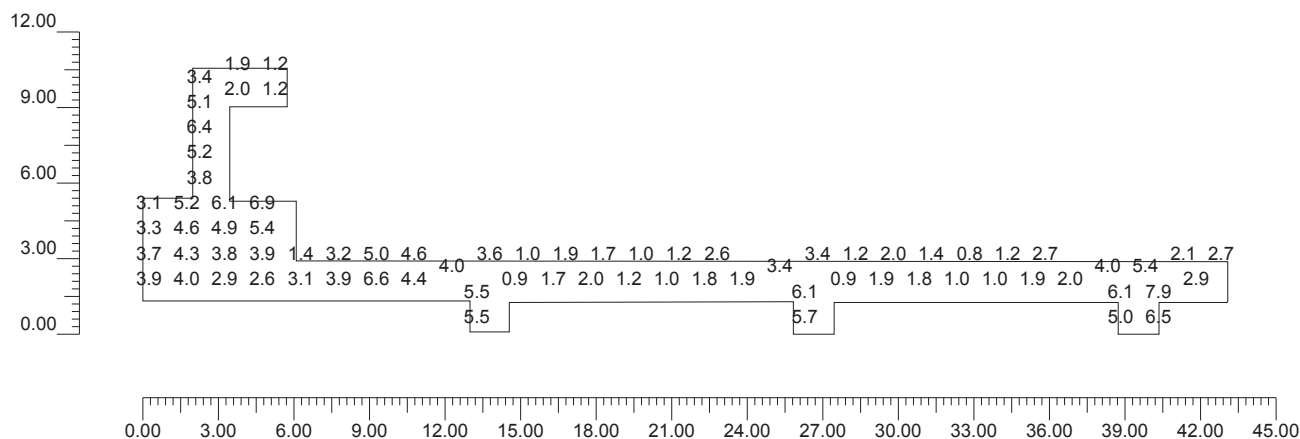
O (x:310.12 y:205.58 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.6 lux	0.8 lux	7.9 lux	0.23 1:4.34	0.11 1:9.45	0.46 1:2.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/300

No todos los puntos de medida son visibles



Aula planta baja

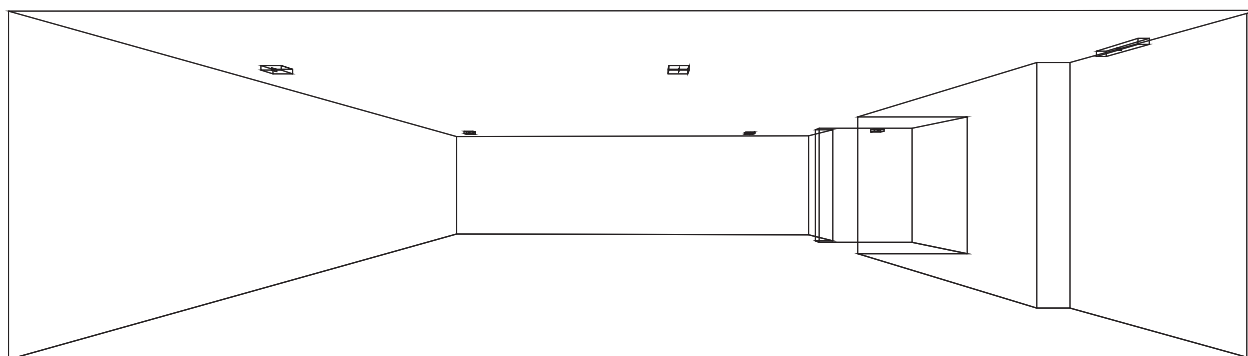
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	12.75x5.99	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.1	0.27
Pared 13	3.00x10.72	-0°	RGB=255,249,128	65%	2.7	0.55
Pared 12	3.00x5.98	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.43
Pared 11	3.00x10.76	180°	RGB=255,249,128	65%	1.8	0.38
Pared 10	3.00x1.00	90°	RGB=255,249,128	65%	0.7	0.15
Pared 9	3.00x0.47	0°	RGB=255,249,128	65%	0.0	0.01
Pared 8	3.00x0.14	90°	RGB=255,249,128	65%	1.1	0.24
Pared 7	3.00x2.46	-180°	RGB=255,249,128	65%	3.9	0.81
Pared 6	3.00x1.18	90°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.42
Pared 5	3.00x2.41	0°	RGB=255,249,128	65%	2.8	0.57
Pared 4	3.00x2.65	90°	RGB=255,249,128	65%	0.6	0.12
Pared 3	3.00x0.40	-180°	RGB=255,249,128	65%	7.7	1.60
Pared 2	3.00x0.96	90°	RGB=255,249,128	65%	15.2	3.14
Pared 1	3.00x0.04	90°	RGB=255,249,128	65%	5.7	1.17
Techo	12.75x5.99	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.4	0.11

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:

12.75x5.99x3.00

Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

dirección X 0.49 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	65.38 m2
Illuminancia Media	2.09 lx
Potencia Específica	0.55 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	26.30 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	3.80 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	36.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

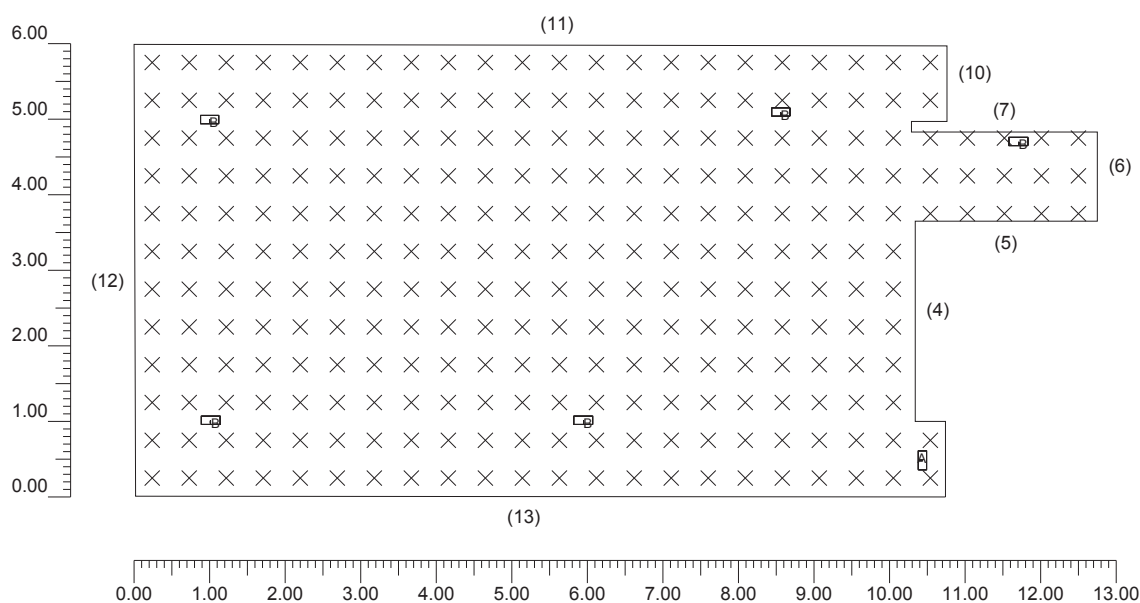
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Illuminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.8 lux	3.5 lux	0.39 1:2.53	0.24 1:4.22	0.60 1:1.67
Suelo	Illuminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.8 lux	3.5 lux	0.39 1:2.53	0.24 1:4.22	0.60 1:1.67

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/100



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661701	70	6	0	5

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	335.49;201.09;2.92	0.0;0.0;180.0	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	333.62;205.70;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	326.05;205.60;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	326.07;201.62;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	331.00;201.62;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	5	X	336.76;205.31;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	335.49;201.09;2.92	0.0;0.0;180.0	335.49;201.09;0.00	180	1.00	A
			X0	X	333.62;205.70;2.92	0.0;0.0;-90.0	333.62;205.70;0.00	-90	1.00	B
			X2	X	326.05;205.60;2.92	0.0;0.0;-90.0	326.05;205.60;0.00	-90	1.00	B
			X3	X	326.07;201.62;2.92	0.0;0.0;-90.0	326.07;201.62;0.00	-90	1.00	B
			X4	X	331.00;201.62;2.92	0.0;0.0;-90.0	331.00;201.62;0.00	-90	1.00	B
			X5	X	336.76;205.31;2.92	0.0;0.0;-90.0	336.76;205.31;0.00	-90	1.00	B

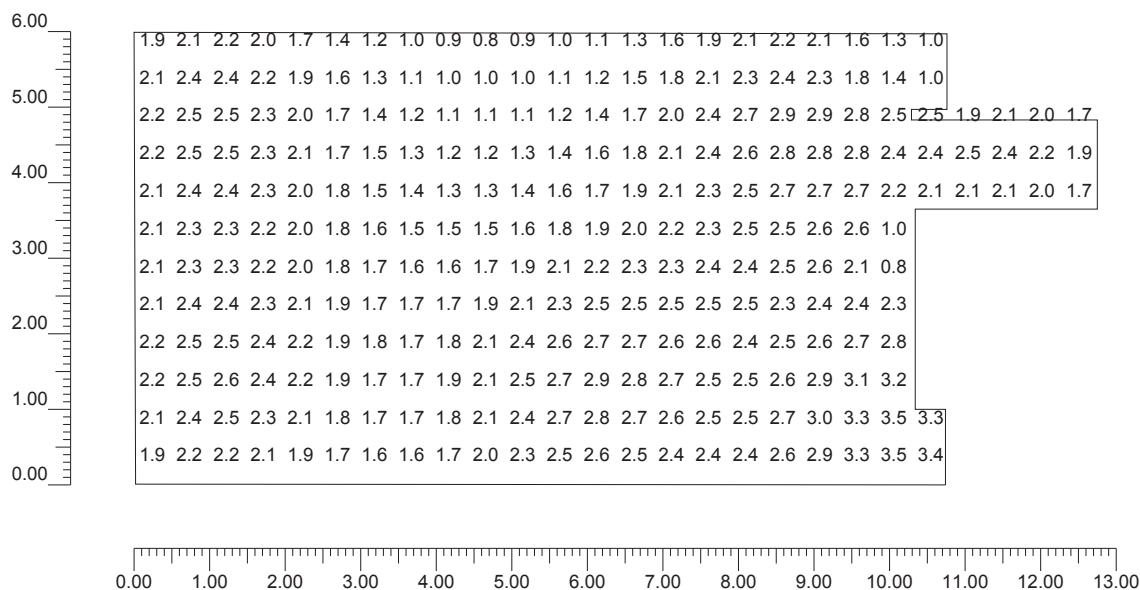
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:325.05 y:200.61 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.1 lux	0.8 lux	3.5 lux	0.39 1:2.53	0.24 1:4.22	0.60 1:1.67

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100



Sala usos multiples P. Baja

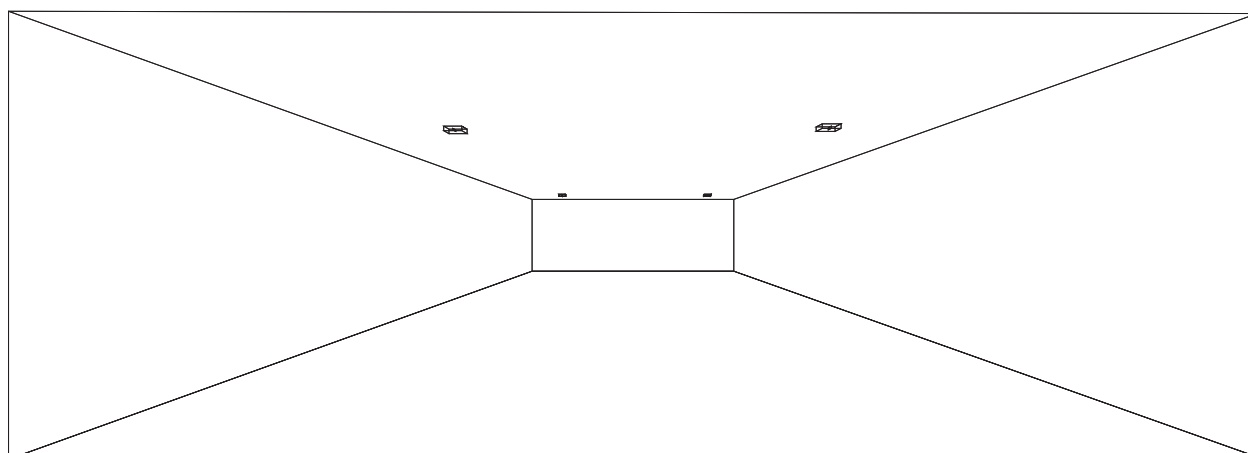
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	8.40x9.49	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.3	0.07
Pared 4	3.00x9.46	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.0	0.20
Pared 3	3.00x8.38	-180°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.33
Pared 2	3.00x9.47	90°	RGB=255,249,128	65%	1.0	0.22
Pared 1	3.00x8.40	0°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.31
Suelo	8.40x9.49	Plano	RGB=205,153,95	40%	1.6	0.20

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 8.40x9.49x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.49 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	79.41 m2
Iluminancia Media	1.57 lx
Potencia Específica	0.30 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	19.24 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.20 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

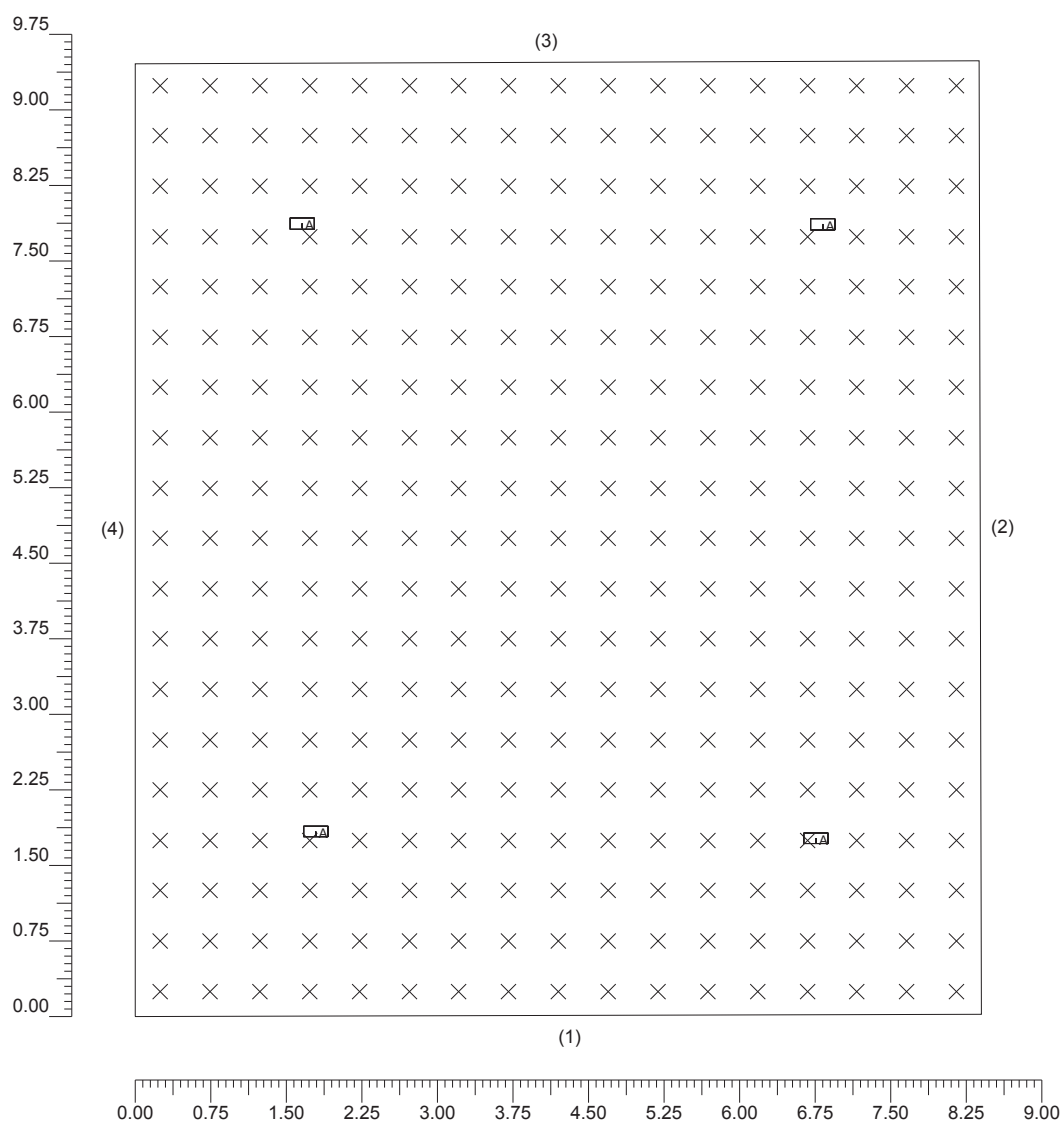
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.6 lux	1.0 lux	2.3 lux	0.63 1:1.59	0.43 1:2.30	0.69 1:1.45
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.6 lux	1.0 lux	2.3 lux	0.63 1:1.59	0.43 1:2.30	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/75



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661701	70	6	0	4

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	351.33;210.32;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	346.36;210.39;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	351.39;216.41;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	346.23;216.42;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			X0	X	351.33;210.32;2.92	0.0;0.0;-90.0	351.33;210.32;0.00	-90	1.00	A
			X2	X	346.36;210.39;2.92	0.0;0.0;-90.0	346.36;210.39;0.00	-90	1.00	A
			X3	X	351.39;216.41;2.92	0.0;0.0;-90.0	351.39;216.41;0.00	-90	1.00	A
			X4	X	346.23;216.42;2.92	0.0;0.0;-90.0	346.23;216.42;0.00	-90	1.00	A

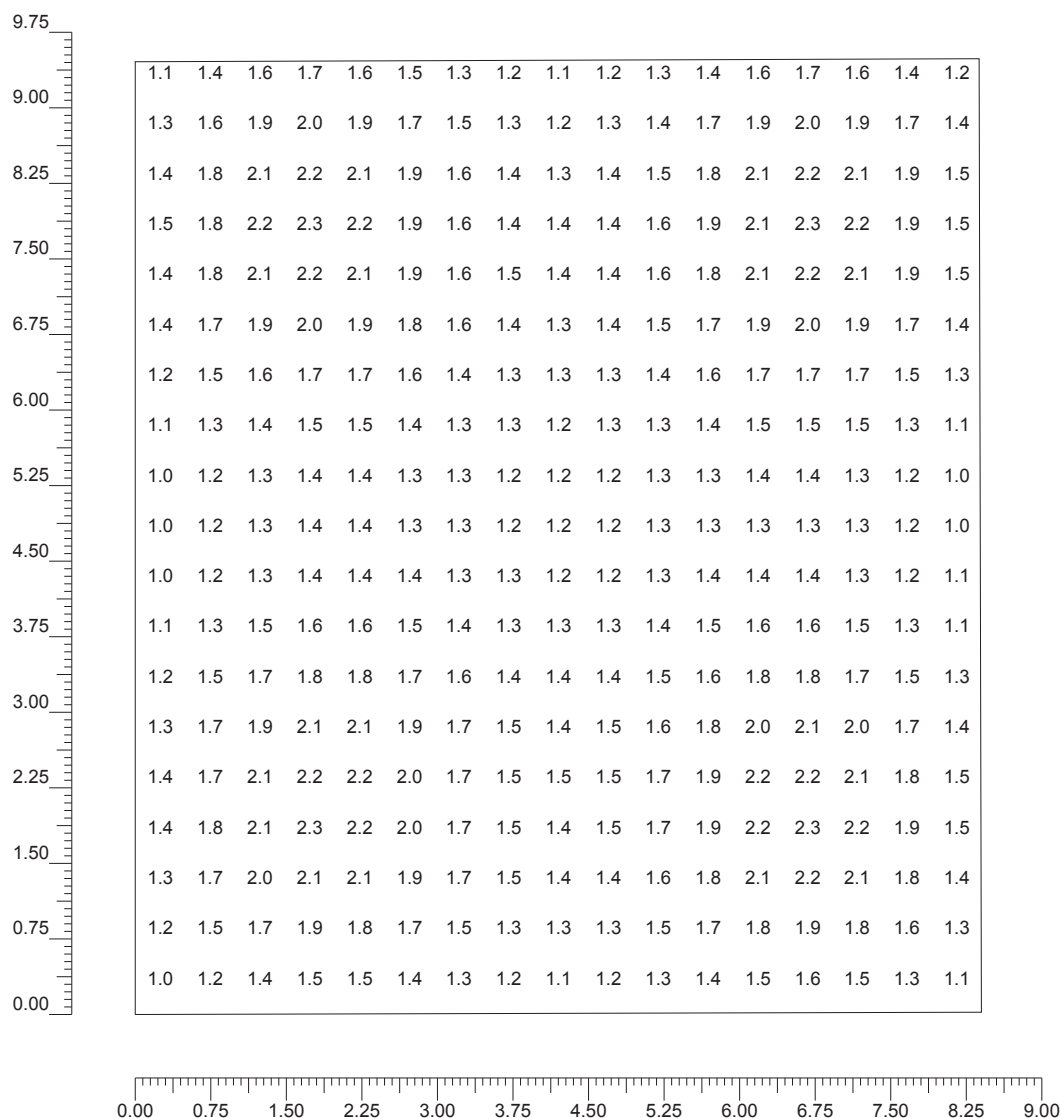
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:344.57 y:208.55 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	1.6 lux	1.0 lux	2.3 lux	0.63 1:1.59	0.43 1:2.30	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



Pasillo planta primera

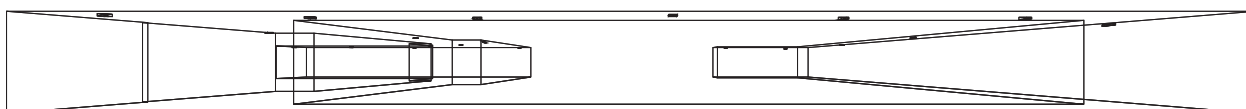
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Suelo	20.12x51.00	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.6	0.33
Pared 20	3.00x14.45	0°	RGB=255,249,128	65%	2.2	0.45
Pared 19	3.00x2.36	-90°	RGB=255,249,128	65%	7.4	1.52
Pared 18	3.00x22.57	-180°	RGB=255,249,128	65%	2.7	0.57
Pared 17	3.00x9.01	90°	RGB=255,249,128	65%	5.9	1.23
Pared 16	3.00x1.98	0°	RGB=255,249,128	65%	7.1	1.46
Pared 15	3.00x8.62	90°	RGB=255,249,128	65%	2.2	0.46
Pared 14	3.00x28.34	180°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.41
Pared 13	3.00x16.80	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.6	0.54
Pared 12	3.00x7.80	0°	RGB=255,249,128	65%	3.2	0.65
Pared 11	3.00x1.52	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.2	0.45
Pared 10	3.00x9.87	-180°	RGB=255,249,128	65%	4.2	0.86
Pared 9	3.00x20.09	90°	RGB=255,249,128	65%	3.8	0.78
Pared 8	3.00x36.56	0°	RGB=255,249,128	65%	3.4	0.71
Pared 7	3.00x2.33	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.42
Pared 6	3.00x0.21	0°	RGB=255,249,128	65%	0.9	0.18
Pared 5	3.00x3.84	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.2	0.45
Pared 4	3.00x2.01	-180°	RGB=255,249,128	65%	3.6	0.75
Pared 3	3.00x8.28	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.3	0.26
Pared 2	3.00x1.79	0°	RGB=255,249,128	65%	3.1	0.65
Pared 1	3.00x2.64	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.43
Techo	51.00x20.12	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.5	0.13

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:

51.00x20.12x3.00

Réticula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	261.70 m2
Iluminancia Media	2.58 lx
Potencia Específica	0.46 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	17.80 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.62 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	120.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

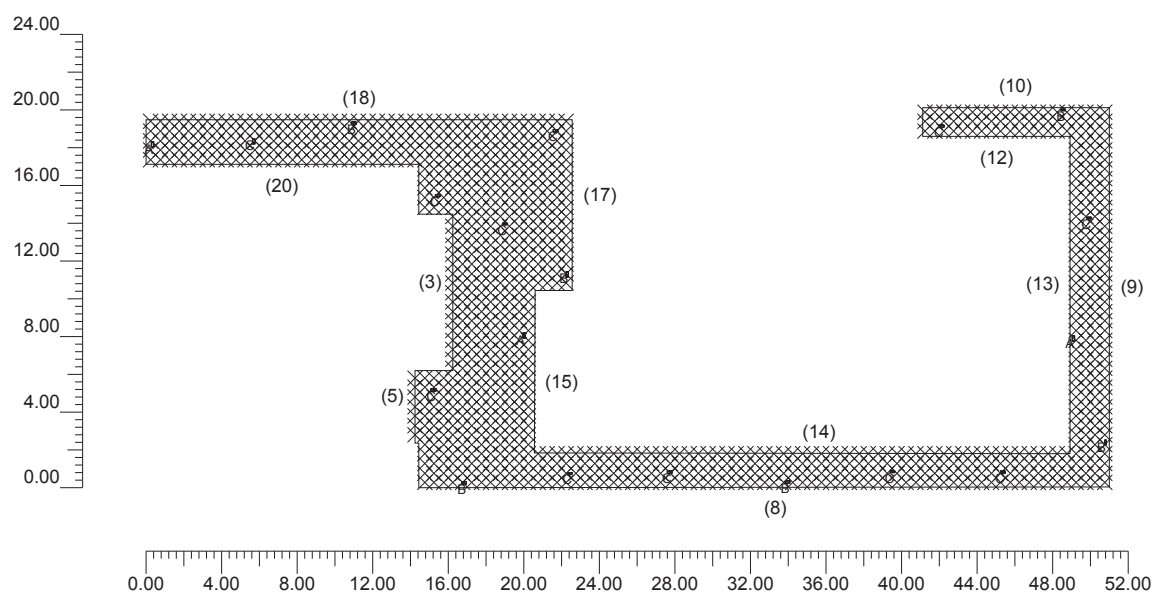
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	0.3 lux	7.2 lux	0.13	0.05	0.36
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	0.3 lux	7.2 lux	1:7.89	1:22.15	1:2.81
					0.13	0.05	0.36
					1:7.89	1:22.15	1:2.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/400



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	3
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	6
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	11

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	429.29;187.56;2.92	0.0;0.0;179.9	661702	1.00	6W 661702	1*110
	2	X	458.37;187.40;2.92	0.0;0.0;-0.0		1.00		
	3	X	409.61;197.68;2.92	0.0;0.0;0.0		1.00		
B	1	X	431.57;190.80;2.92	0.0;0.0;180.0	661706	1.00	6W 661706	1*240
	2	X	426.09;179.76;2.92	0.0;0.0;90.1		1.00		
	3	X	443.20;179.81;2.92	0.0;0.0;90.1		1.00		
	4	X	460.06;181.89;2.92	0.0;0.0;180.0		1.00		
	5	X	457.83;199.50;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
C	6	X	420.27;198.80;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	1	X	431.70;180.26;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	2	X	459.18;193.77;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	424.48;184.69;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	424.70;194.97;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	5	X	454.63;180.32;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	6	X	451.38;198.64;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	7	X	436.98;180.33;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	8	X	430.94;198.41;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	9	X	428.25;193.46;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	10	X	448.79;180.34;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	11	X	414.97;197.84;2.96	0.0;0.0;0.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	429.29;187.56;2.92	0.0;0.0;179.9	429.29;187.56;0.00	180	1.00	A
			S2	X	458.37;187.40;2.92	0.0;0.0;-0.0	458.37;187.40;0.00	-0	1.00	A
			S3	X	409.61;197.68;2.92	0.0;0.0;0.0	409.61;197.68;0.00	0	1.00	A
			S4	X	431.57;190.80;2.92	0.0;0.0;180.0	431.57;190.80;0.00	180	1.00	B
			S5	X	426.09;179.76;2.92	0.0;0.0;90.1	426.09;179.76;0.00	90	1.00	B
			S6	X	443.20;179.81;2.92	0.0;0.0;90.1	443.20;179.81;0.00	90	1.00	B
			S7	X	460.06;181.89;2.92	0.0;0.0;180.0	460.06;181.89;0.00	180	1.00	B
			S8	X	457.83;199.50;2.92	0.0;0.0;-90.0	457.83;199.50;0.00	-90	1.00	B
			S9	X	420.27;198.80;2.92	0.0;0.0;-90.0	420.27;198.80;0.00	-90	1.00	B
			X0	X	431.70;180.26;2.92	0.0;0.0;-90.0	431.70;180.26;0.00	-90	1.00	C
			X2	X	459.18;193.77;2.92	0.0;0.0;-90.0	459.18;193.77;0.00	-90	1.00	C
			X4	X	424.48;184.69;2.92	0.0;0.0;-90.0	424.48;184.69;0.00	-90	1.00	C
			X5	X	424.70;194.97;2.92	0.0;0.0;-90.0	424.70;194.97;0.00	-90	1.00	C
			X7	X	454.63;180.32;2.92	0.0;0.0;-90.0	454.63;180.32;0.00	-90	1.00	C
			X8	X	451.38;198.64;2.92	0.0;0.0;-90.0	451.38;198.64;0.00	-90	1.00	C
			X9	X	436.98;180.33;2.92	0.0;0.0;-90.0	436.98;180.33;0.00	-90	1.00	C
			X10	X	430.94;198.41;2.92	0.0;0.0;-90.0	430.94;198.41;0.00	-90	1.00	C
			X11	X	428.25;193.46;2.92	0.0;0.0;-90.0	428.25;193.46;0.00	-90	1.00	C
			X12	X	448.79;180.34;2.92	0.0;0.0;-90.0	448.79;180.34;0.00	-90	1.00	C
			X13	X	414.97;197.84;2.96	0.0;0.0;0.0	414.97;197.84;0.00	0	1.00	C

4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

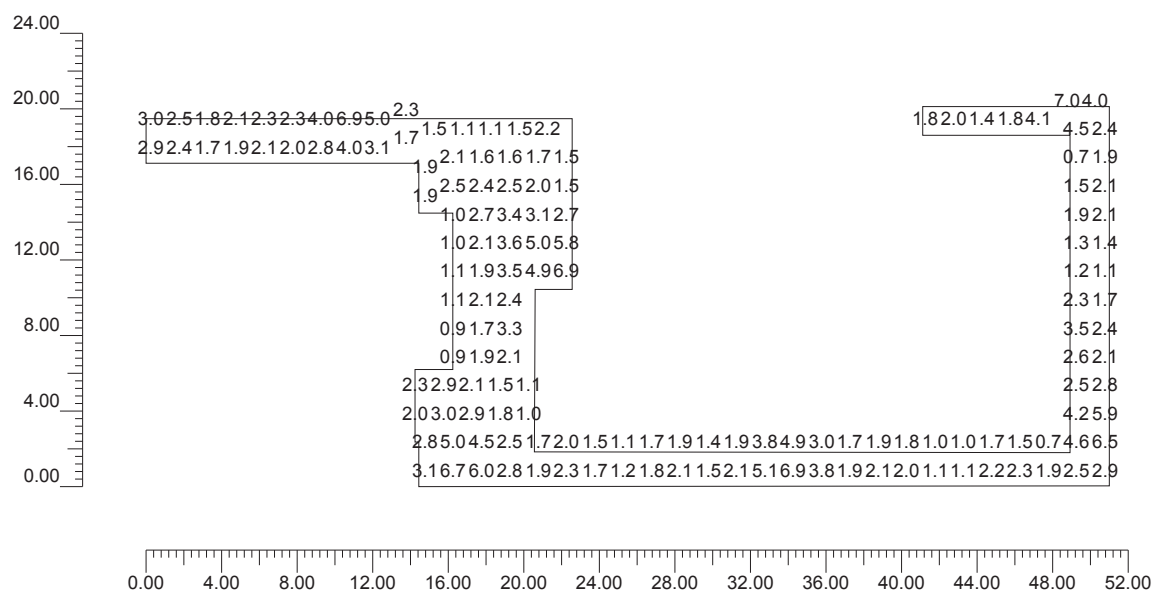
O (x:409.25 y:199.64 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.6 lux	0.3 lux	7.2 lux	0.13 1:7.89	0.05 1:22.15	0.36 1:2.81

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/400

No todos los puntos de medida son visibles



Aula planta primera

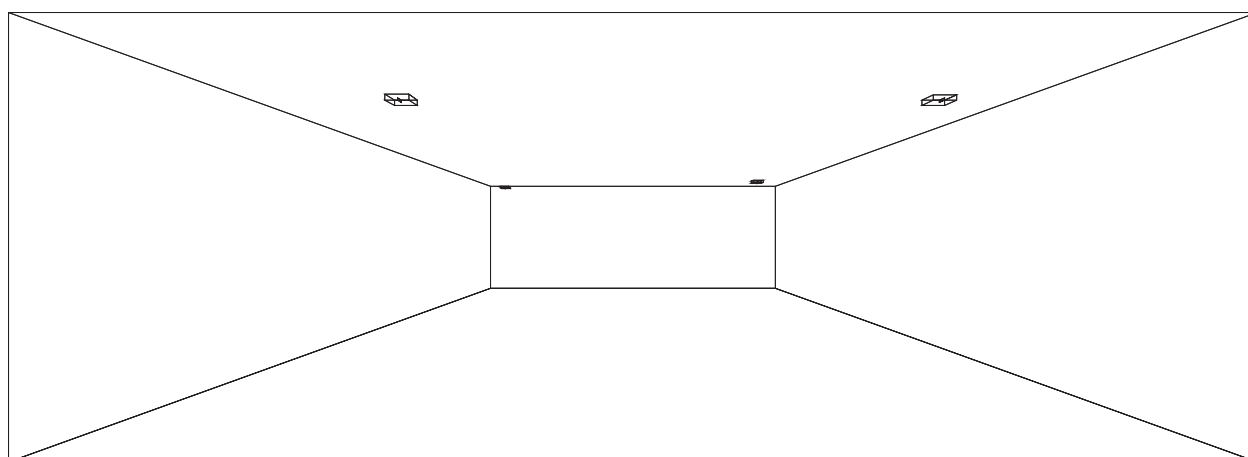
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	8.35x6.17	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.4	0.09
Pared 4	3.00x6.14	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.43
Pared 3	3.00x8.34	-180°	RGB=255,249,128	65%	3.1	0.65
Pared 2	3.00x6.17	90°	RGB=255,249,128	65%	1.9	0.40
Pared 1	3.00x8.33	0°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.44
Suelo	8.35x6.17	Plano	RGB=205,153,95	40%	1.9	0.24

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 8.35x6.17x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.49 - Y 0.51 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	51.30 m2
Iluminancia Media	1.89 lx
Potencia Específica	0.47 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	24.71 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.05 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

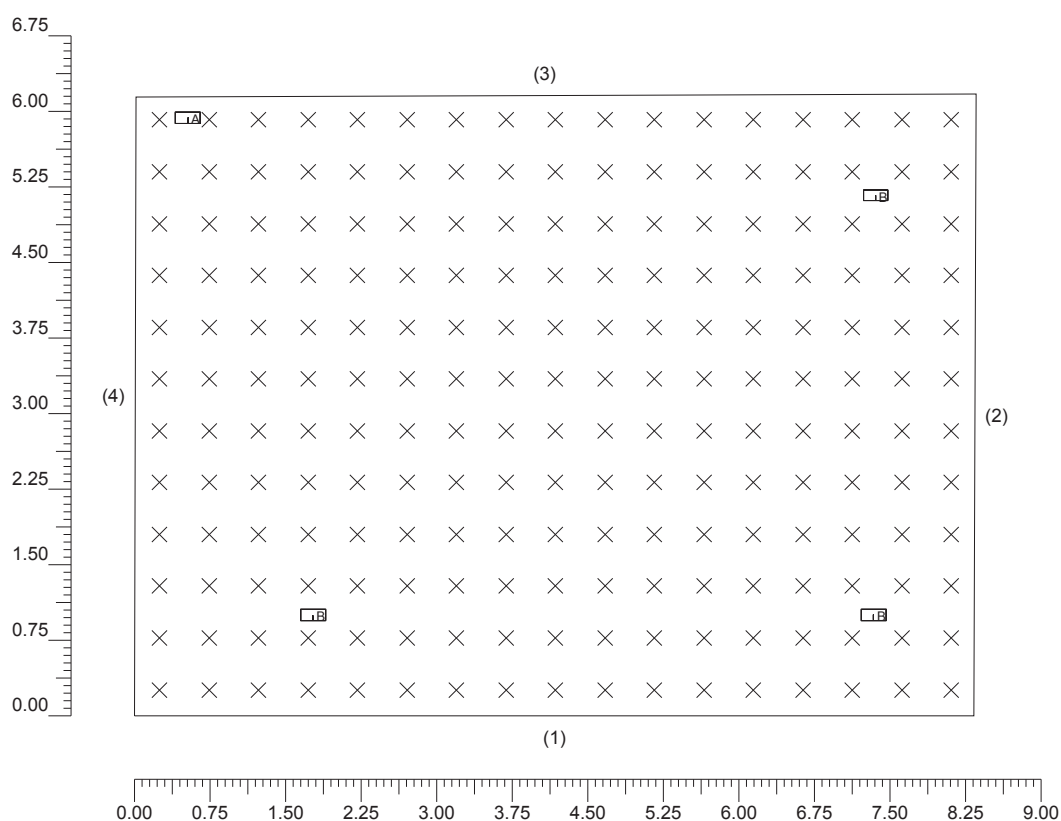
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	1.0 lux	3.4 lux	0.55 1:1.82	0.31 1:3.26	0.56 1:1.79
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	1.0 lux	3.4 lux	0.55 1:1.82	0.31 1:3.26	0.56 1:1.79

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/75



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661701	70	6	0	3

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	424.25;179.15;2.92	0.0;0.0;-89.8	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	431.07;178.38;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	431.05;174.21;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	425.49;174.21;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	424.25;179.15;2.92	0.0;0.0;-89.8	424.25;179.15;0.00	-90	1.00	A
			X0	X	431.07;178.38;2.92	0.0;0.0;-90.0	431.07;178.38;0.00	-90	1.00	B
			X2	X	431.05;174.21;2.92	0.0;0.0;-90.0	431.05;174.21;0.00	-90	1.00	B
			X3	X	425.49;174.21;2.92	0.0;0.0;-90.0	425.49;174.21;0.00	-90	1.00	B

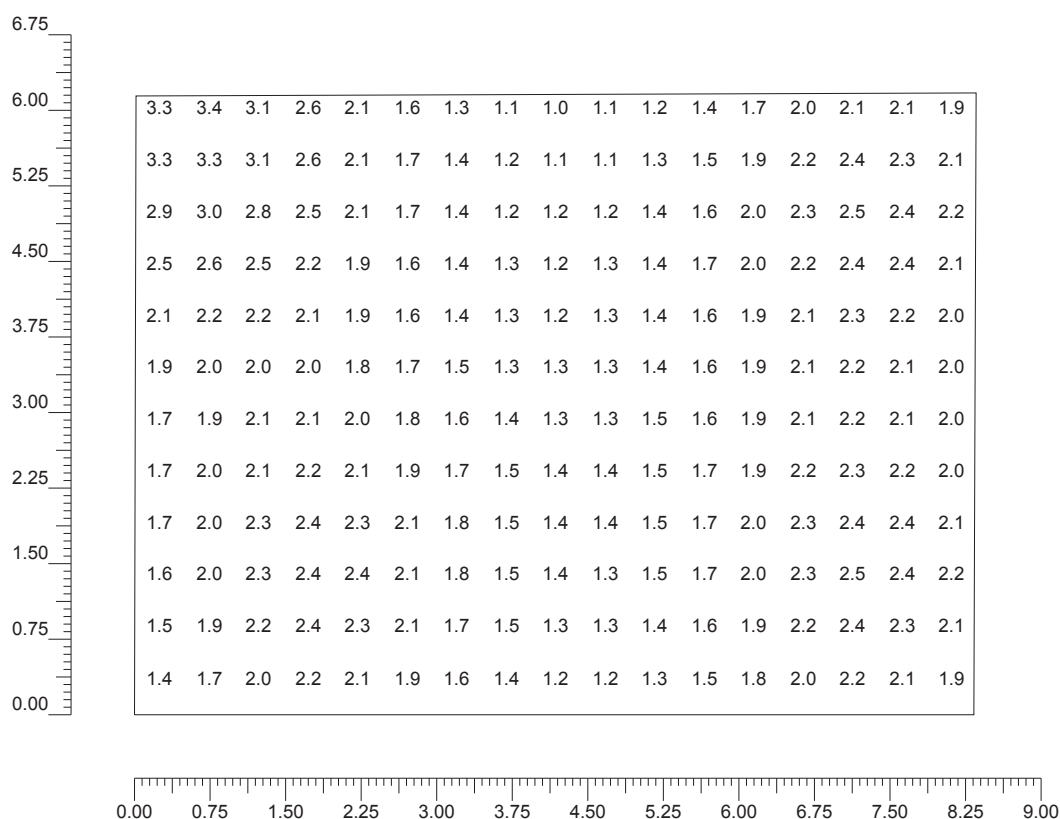
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:423.72 y:173.21 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	1.0 lux	3.4 lux	0.55 1:1.82	0.31 1:3.26	0.56 1:1.79

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



Aulas pequeño grupo

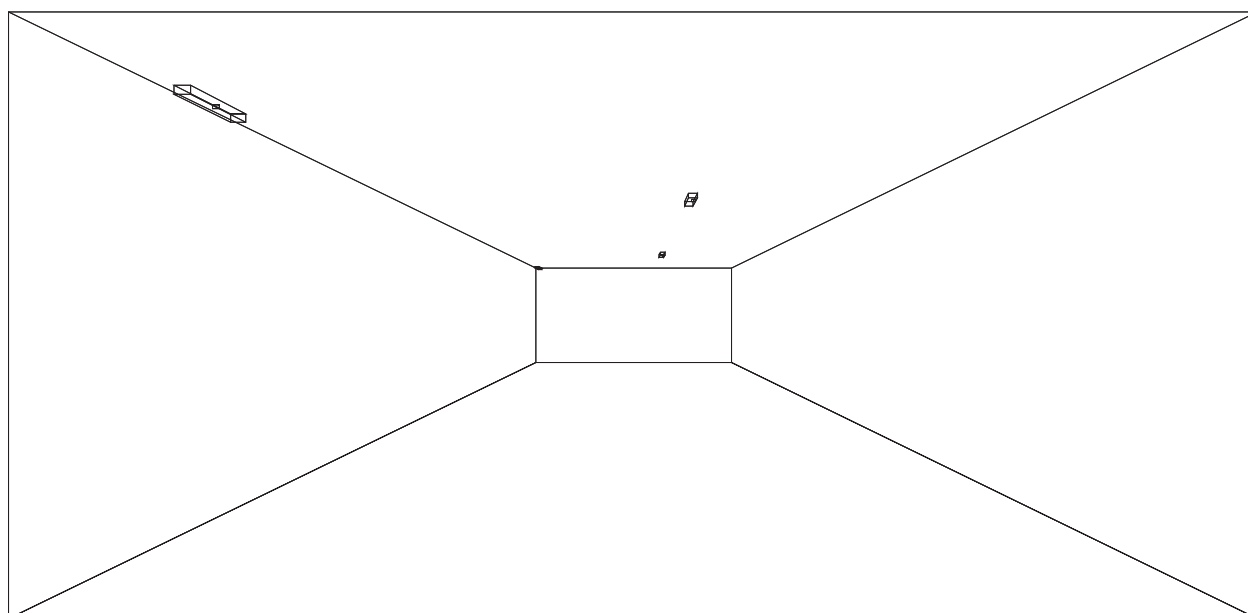
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	7.28x6.20	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.5	0.13
Pared 4	3.00x7.28	-90°	RGB=255,249,128	65%	5.2	1.08
Pared 3	3.00x6.20	180°	RGB=255,249,128	65%	2.4	0.49
Pared 2	3.00x7.26	90°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.34
Pared 1	3.00x6.18	0°	RGB=255,249,128	65%	2.2	0.47
Suelo	6.20x7.28	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.5	0.32

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 6.20x7.28x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.52 - Y 0.49 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	45.00 m2
Iluminancia Media	2.52 lx
Potencia Específica	0.53 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	21.12 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.73 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

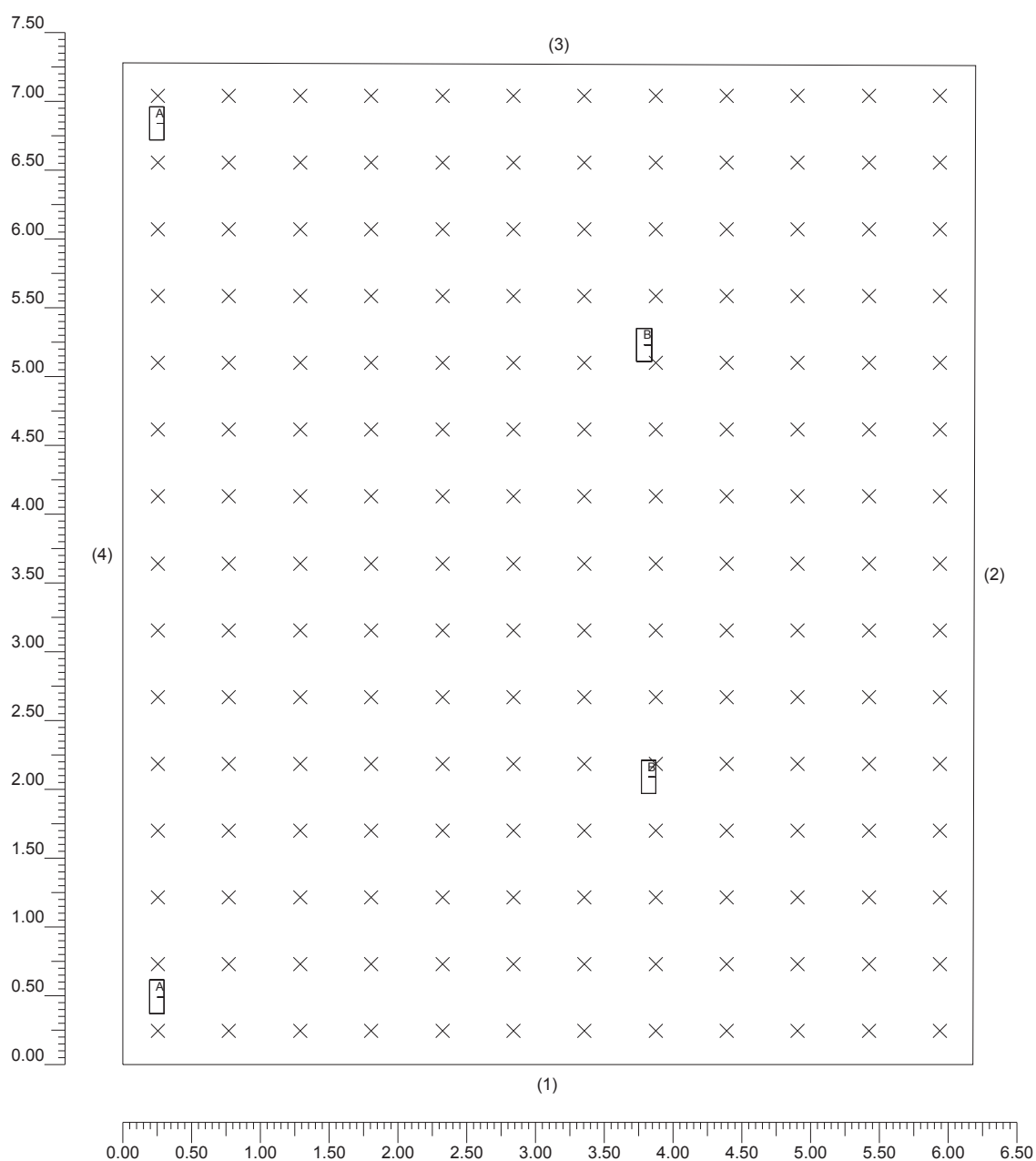
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.0 lux	3.7 lux	0.38 1:2.62	0.26 1:3.80	0.69 1:1.45
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.0 lux	3.7 lux	0.38 1:2.62	0.26 1:3.80	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/50



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	2
LMP-B	FDH	6W 661701	70	6	0	2

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	460.58;195.38;2.92	0.0;0.0;0.0	661702	1.00	6W 661702	1*110
	2	X	460.58;189.03;2.92	0.0;0.0;0.0		1.00		
B	1	X	464.15;190.63;2.96	0.0;0.0;0.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	464.12;193.77;2.96	0.0;0.0;0.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	460.58;195.38;2.92	0.0;0.0;0.0	460.58;195.38;0.00	0	1.00	A
			S2	X	460.58;189.03;2.92	0.0;0.0;0.0	460.58;189.03;0.00	0	1.00	A
			X2	X	464.15;190.63;2.96	0.0;0.0;0.0	464.15;190.63;0.00	0	1.00	B
			X3	X	464.12;193.77;2.96	0.0;0.0;0.0	464.12;193.77;0.00	0	1.00	B

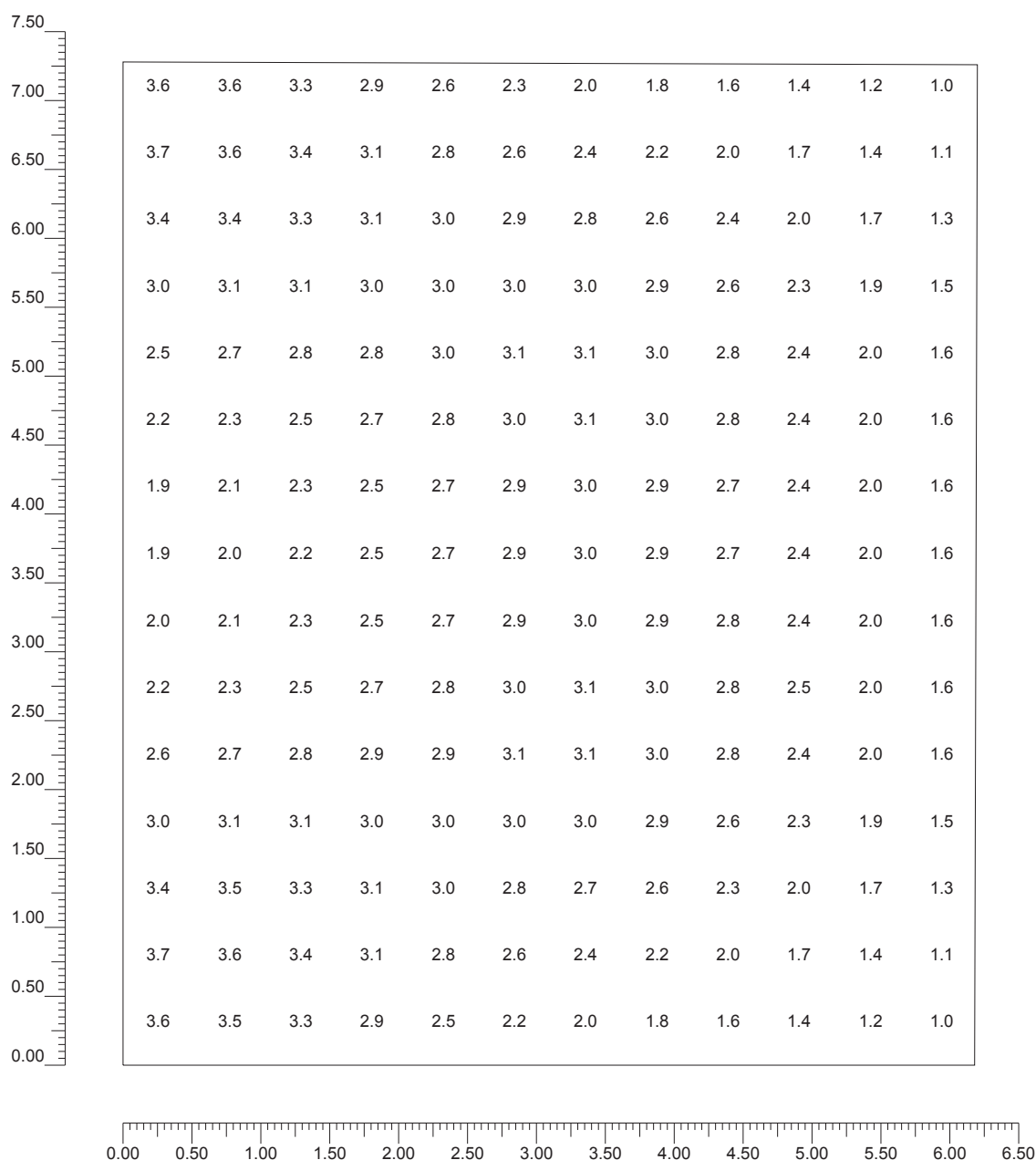
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:460.33 y:188.54 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.52 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.5 lux	1.0 lux	3.7 lux	0.38 1:2.62	0.26 1:3.80	0.69 1:1.45

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



Aula informática

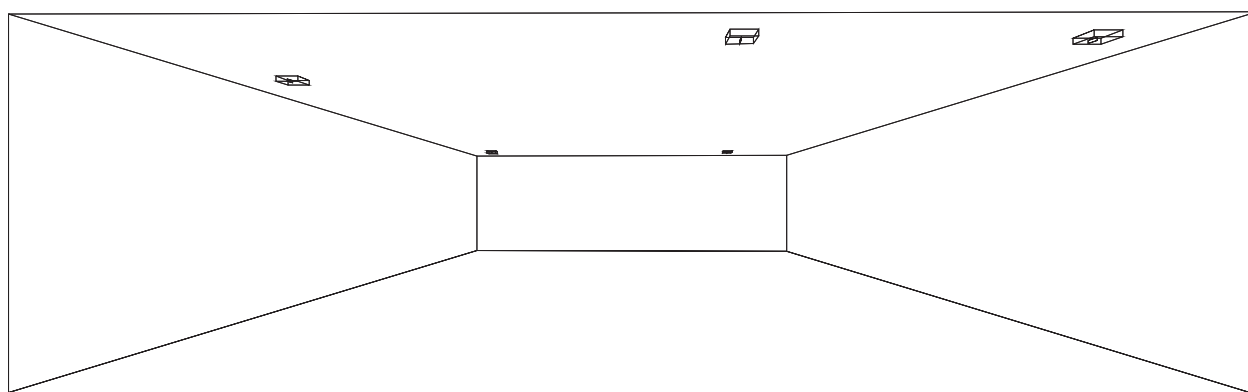
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medía [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	9.84x6.45	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.5	0.12
Pared 4	3.00x6.43	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.42
Pared 3	3.00x9.76	180°	RGB=255,249,128	65%	2.3	0.48
Pared 2	3.00x6.41	91°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.41
Pared 1	3.00x9.84	-0°	RGB=255,249,128	65%	6.5	1.35
Suelo	9.84x6.45	Plano	RGB=205,153,95	40%	3.0	0.38

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 9.84x6.45x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.49 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	62.92 m2
Iluminancia Media	3.01 lx
Potencia Específica	0.48 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	15.82 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	6.32 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	30.00 W

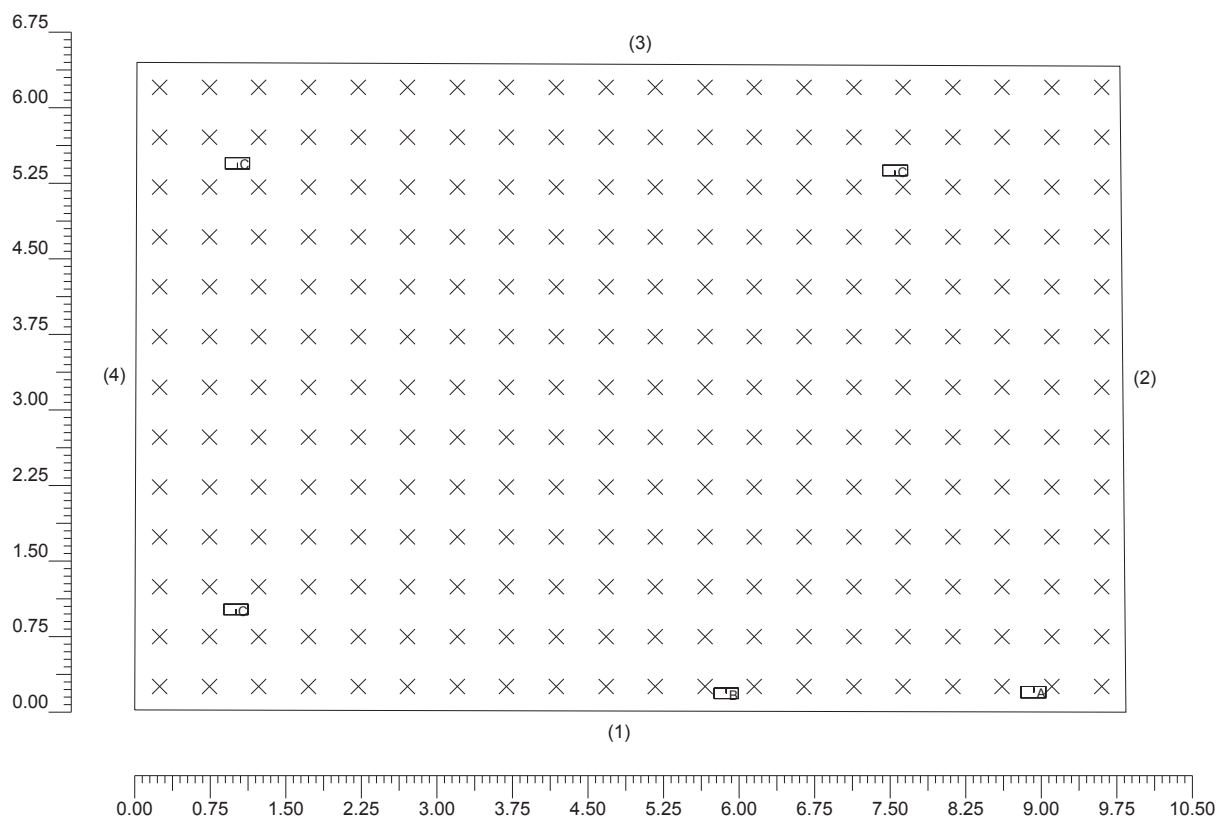
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.2 lux	7.9 lux	0.40 1:2.48	0.15 1:6.50	0.38 1:2.62
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.2 lux	7.9 lux	0.40 1:2.48	0.15 1:6.50	0.38 1:2.62

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/75



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	1
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	3

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	459.34;199.93;2.92	0.0;0.0;89.9	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	456.29;199.93;2.92	0.0;0.0;89.9	661706	1.00	6W 661706	1*240
C	1	X	451.44;205.19;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	457.96;205.11;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	451.42;200.76;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	459.34;199.93;2.92	0.0;0.0;89.9	459.34;199.93;0.00	90	1.00	A
			S2	X	456.29;199.93;2.92	0.0;0.0;89.9	456.29;199.93;0.00	90	1.00	B
			X0	X	451.44;205.19;2.92	0.0;0.0;-90.0	451.44;205.19;0.00	-90	1.00	C
			X2	X	457.96;205.11;2.92	0.0;0.0;-90.0	457.96;205.11;0.00	-90	1.00	C
			X3	X	451.42;200.76;2.92	0.0;0.0;-90.0	451.42;200.76;0.00	-90	1.00	C

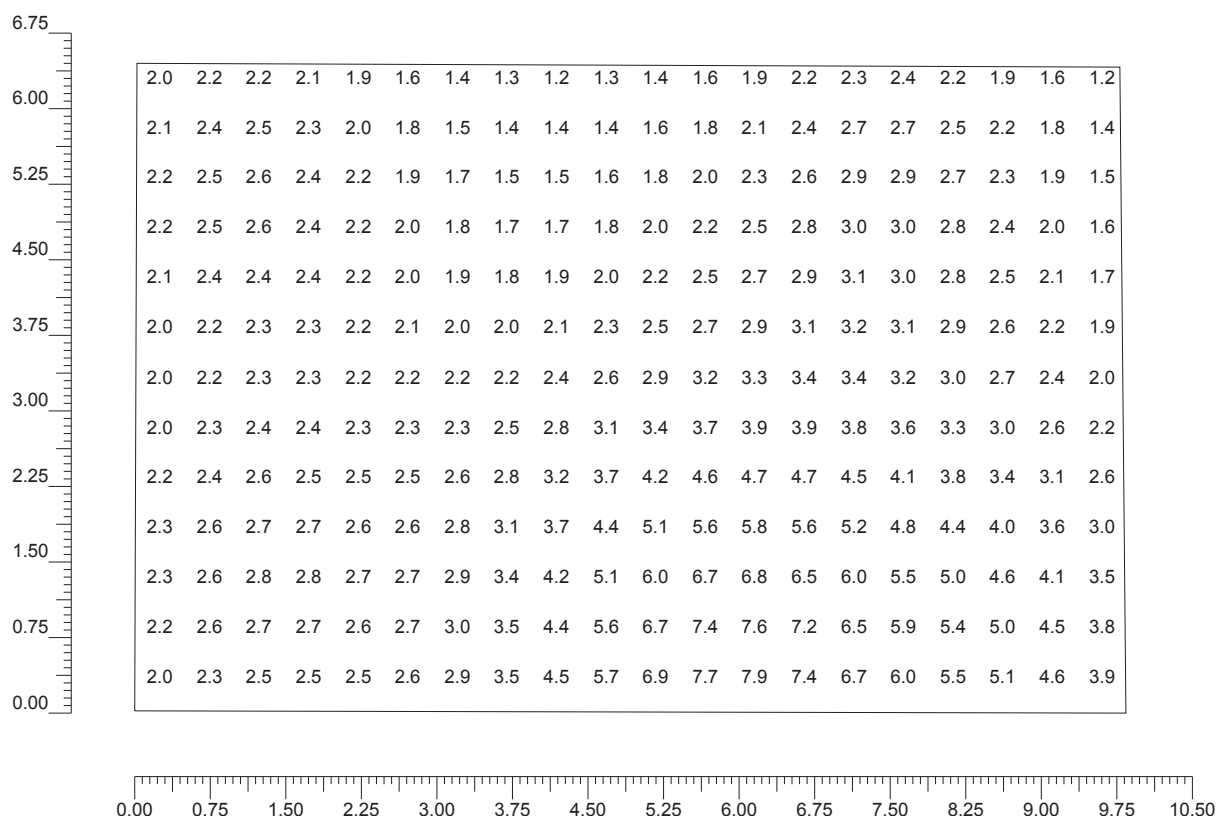
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:450.42 y:199.74 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.49 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.2 lux	7.9 lux	0.40 1:2.48	0.15 1:6.50	0.38 1:2.62

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



Aula música

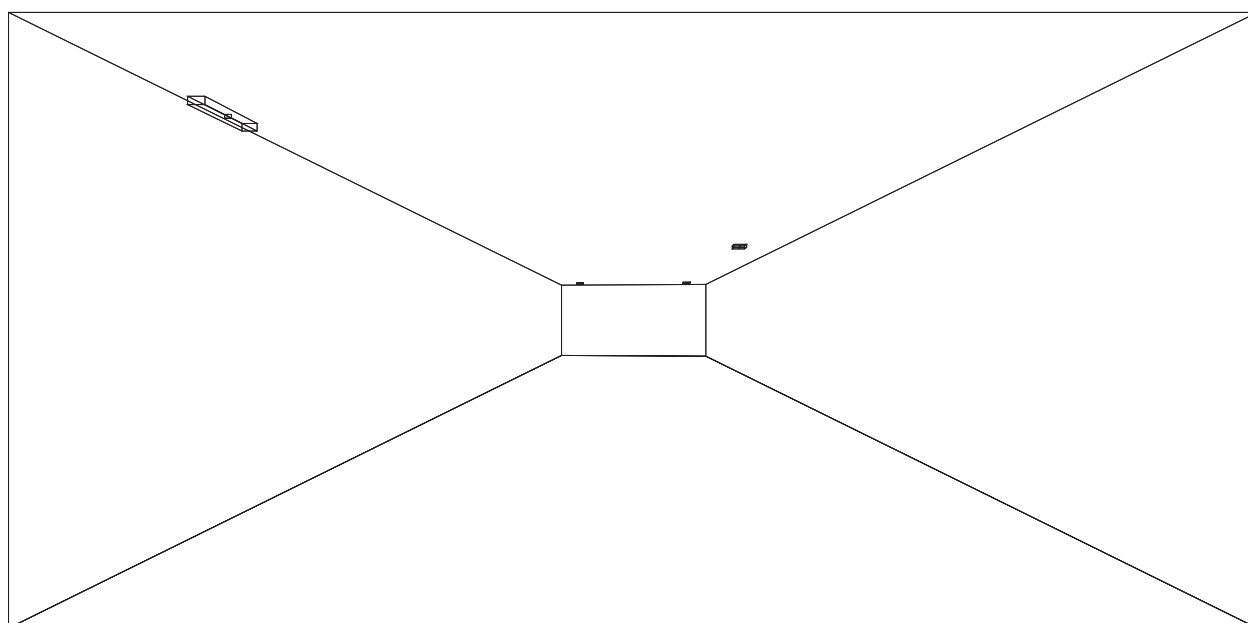
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	6.10x10.17	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.3	0.07
Pared 4	3.00x10.17	-90°	RGB=255,249,128	65%	2.4	0.49
Pared 3	3.00x6.09	180°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.51
Pared 2	3.00x10.14	90°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.31
Pared 1	3.00x6.08	0°	RGB=255,249,128	65%	1.9	0.39
Suelo	6.10x10.17	Plano	RGB=205,153,95	40%	1.7	0.22

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 6.10x10.17x3.00
Réticula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.51 - Y 0.51 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	61.79 m2
Iluminancia Media	1.70 lx
Potencia Específica	0.39 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	22.86 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	4.38 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	24.00 W

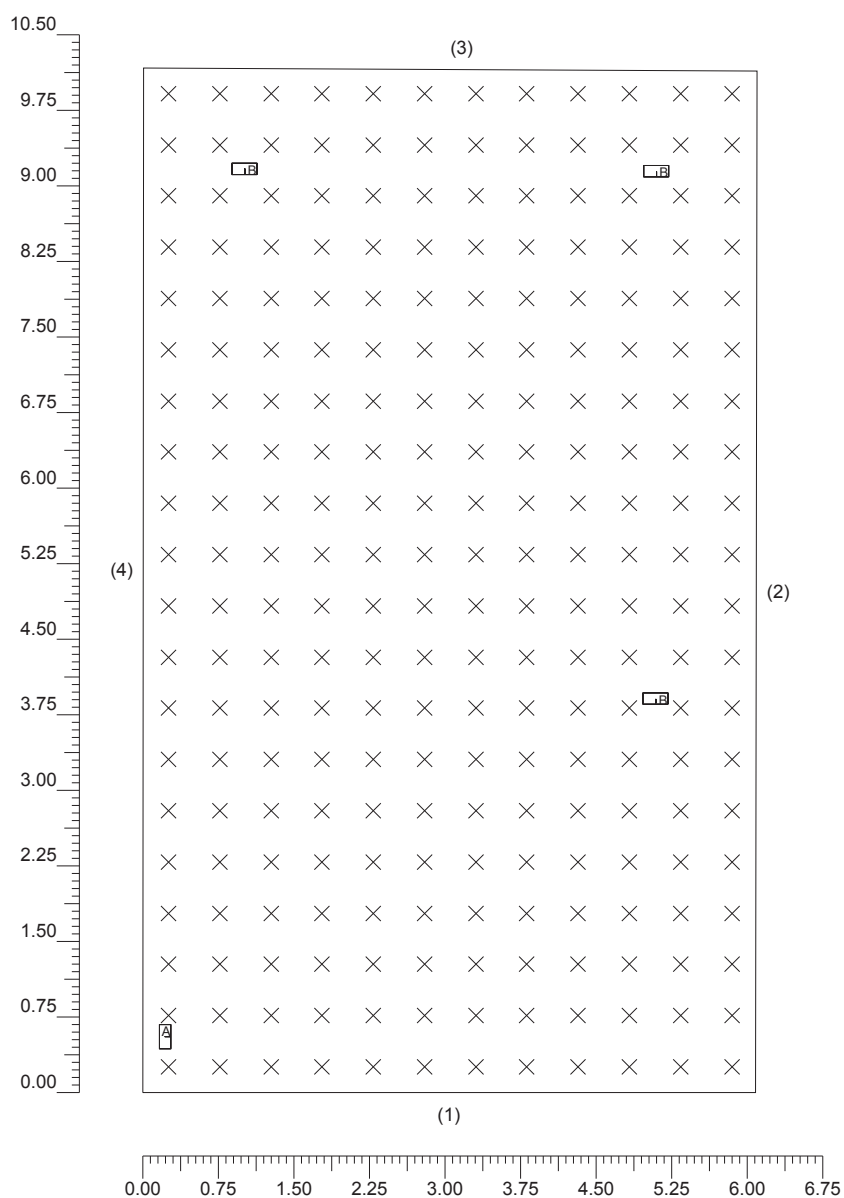
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	0.7 lux	3.3 lux	0.40 1:2.53	0.20 1:4.90	0.52 1:1.94
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	0.7 lux	3.3 lux	0.40 1:2.53	0.20 1:4.90	0.52 1:1.94

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/75



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661701	70	6	0	3

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	460.65;196.56;2.92	0.0;0.0;-0.1	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	461.44;205.18;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	465.53;205.15;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	465.52;199.92;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	460.65;196.56;2.92	0.0;0.0;-0.1	460.65;196.56;0.00	-0	1.00	A
			X0	X	461.44;205.18;2.92	0.0;0.0;-90.0	461.44;205.18;0.00	-90	1.00	B
			X2	X	465.53;205.15;2.92	0.0;0.0;-90.0	465.53;205.15;0.00	-90	1.00	B
			X3	X	465.52;199.92;2.92	0.0;0.0;-90.0	465.52;199.92;0.00	-90	1.00	B

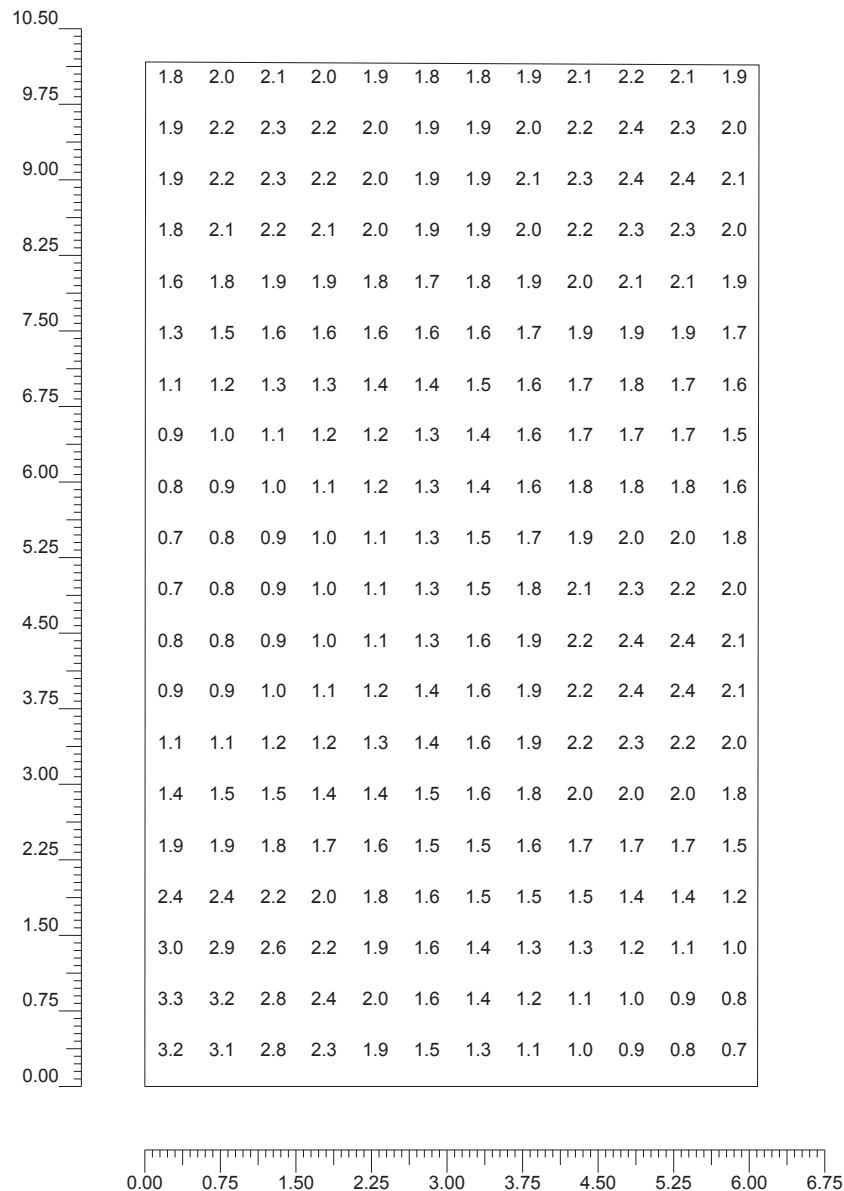
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:460.43 y:196.01 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	1.7 lux	0.7 lux	3.3 lux	0.40 1:2.53	0.20 1:4.90	0.52 1:1.94

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



Biblioteca

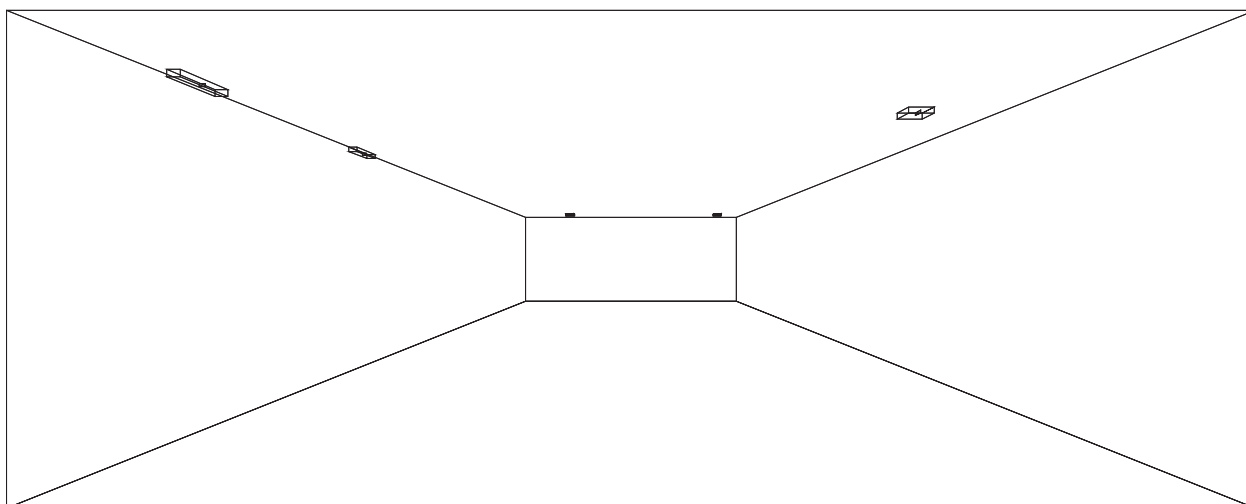
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	8.07x7.52	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.5	0.12
Pared 4	3.00x8.06	-90°	RGB=255,249,128	65%	6.7	1.39
Pared 3	3.00x7.52	-180°	RGB=255,249,128	65%	2.3	0.48
Pared 2	3.00x8.07	90°	RGB=255,249,128	65%	2.0	0.42
Pared 1	3.00x7.52	0°	RGB=255,249,128	65%	3.5	0.72
Suelo	7.52x8.07	Plano	RGB=205,153,95	40%	3.0	0.38

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 7.52x8.07x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	60.65 m2
Iluminancia Media	2.95 lx
Potencia Específica	0.49 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	16.76 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	5.97 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	30.00 W

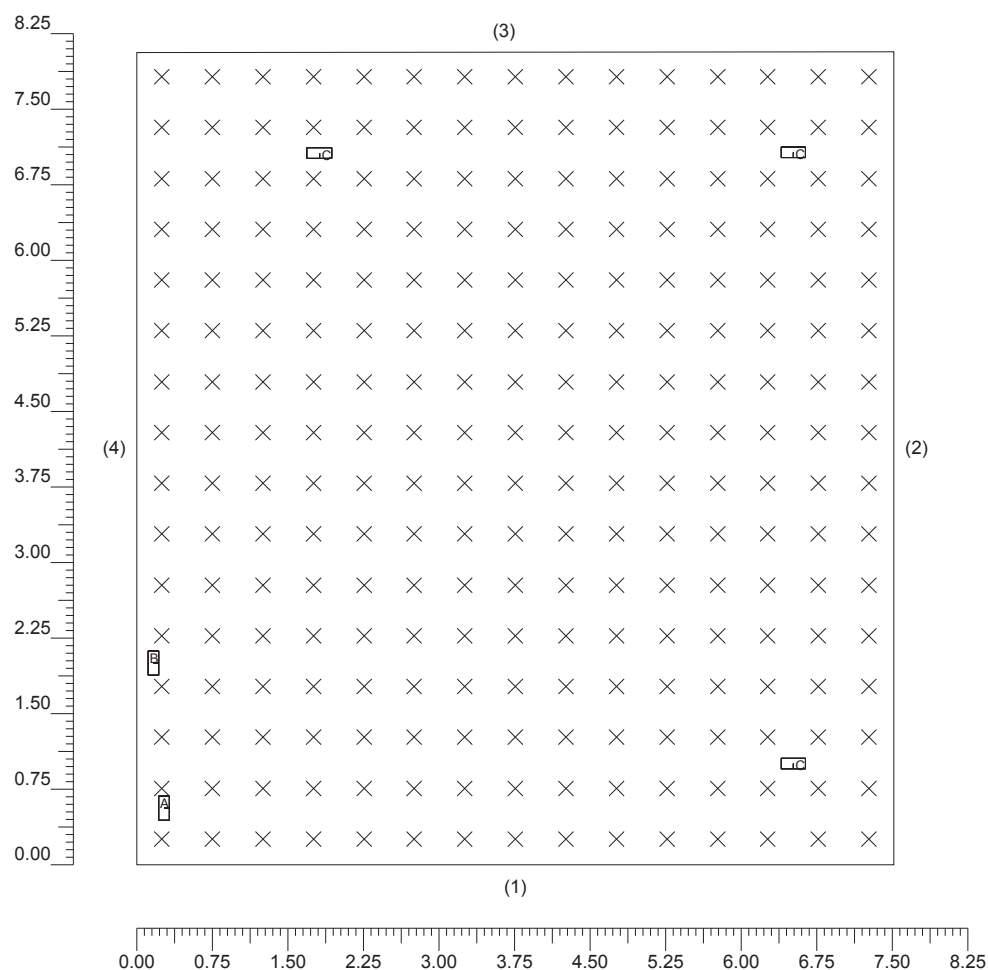
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.4 lux	9.3 lux	0.48 1:2.09	0.15 1:6.61	0.32 1:3.16
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.4 lux	9.3 lux	0.48 1:2.09	0.15 1:6.61	0.32 1:3.16

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/75



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	1
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	3

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	440.47;198.65;2.92	0.0;0.0;0.0	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	440.37;200.09;2.92	0.0;0.0;0.0	661706	1.00	6W 661706	1*240
C	1	X	446.72;205.16;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	442.01;205.15;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	446.72;199.09;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	440.47;198.65;2.92	0.0;0.0;0.0	440.47;198.65;0.00	0	1.00	A
			S2	X	440.37;200.09;2.92	0.0;0.0;0.0	440.37;200.09;0.00	0	1.00	B
			X0	X	446.72;205.16;2.92	0.0;0.0;-90.0	446.72;205.16;0.00	-90	1.00	C
			X2	X	442.01;205.15;2.92	0.0;0.0;-90.0	442.01;205.15;0.00	-90	1.00	C
			X3	X	446.72;199.09;2.92	0.0;0.0;-90.0	446.72;199.09;0.00	-90	1.00	C

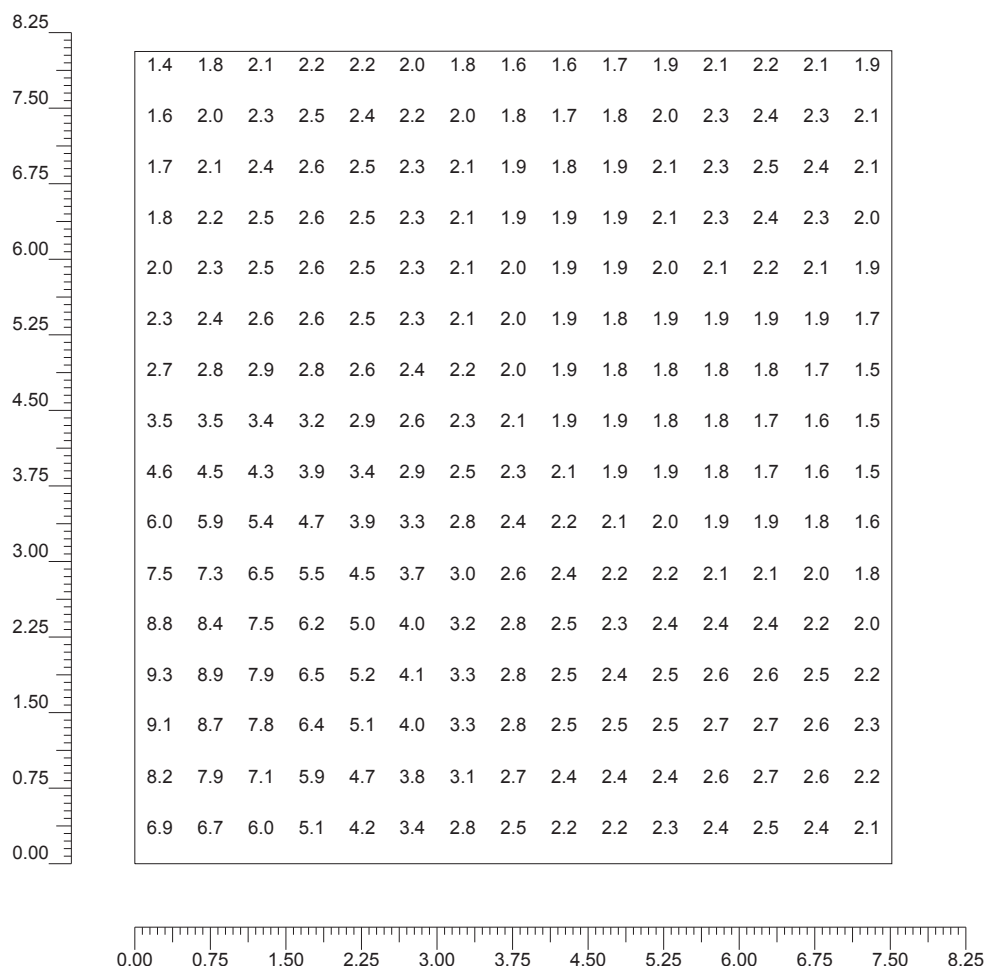
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:440.20 y:198.09 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	3.0 lux	1.4 lux	9.3 lux	0.48 1:2.09	0.15 1:6.61	0.32 1:3.16

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/75



Sala de profesores

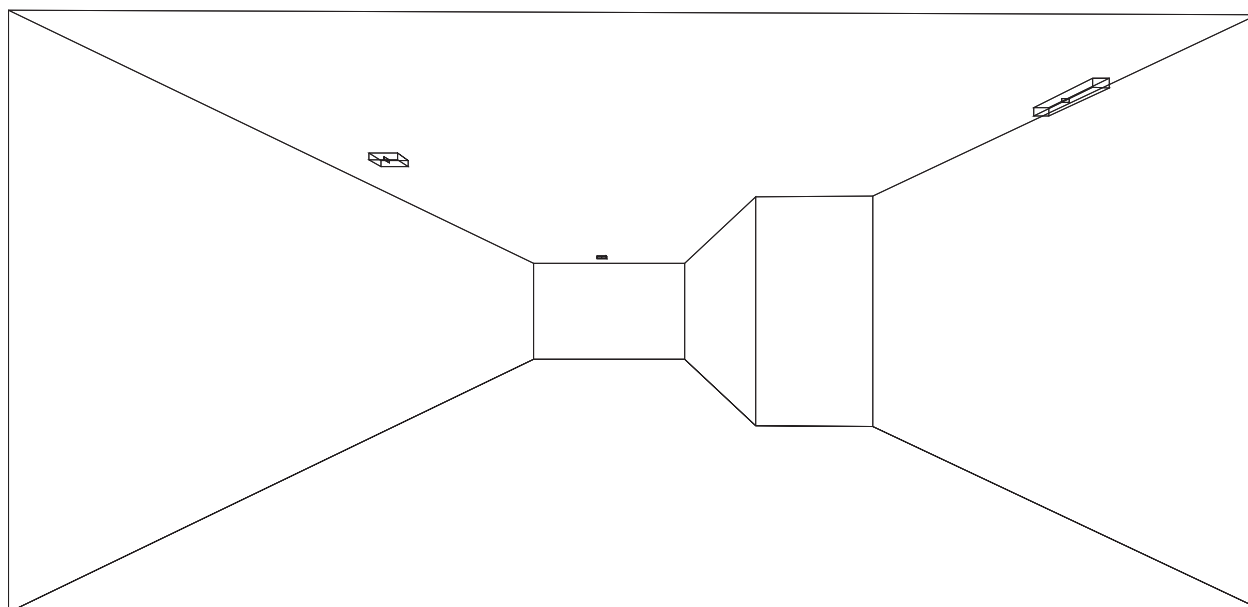
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista:

Dirección:

Tel.-Fax:

LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.

C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)

Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	6.27x7.12	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.3	0.08
Pared 6	3.00x7.12	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.4	0.29
Pared 5	3.00x4.70	180°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.33
Pared 4	3.00x4.90	90°	RGB=255,249,128	65%	0.6	0.12
Pared 3	3.00x1.51	179°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.31
Pared 2	3.00x2.16	91°	RGB=255,249,128	65%	8.0	1.65
Pared 1	3.00x6.27	0°	RGB=255,249,128	65%	3.0	0.61
Suelo	6.27x7.12	Plano	RGB=205,153,95	40%	1.9	0.24

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]:
Reticula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:

6.27x7.12x3.00
dirección X 0.48 - Y 0.51 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	36.78 m2
Illuminancia Media	1.86 lx
Potencia Específica	0.49 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	26.35 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	3.80 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	18.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

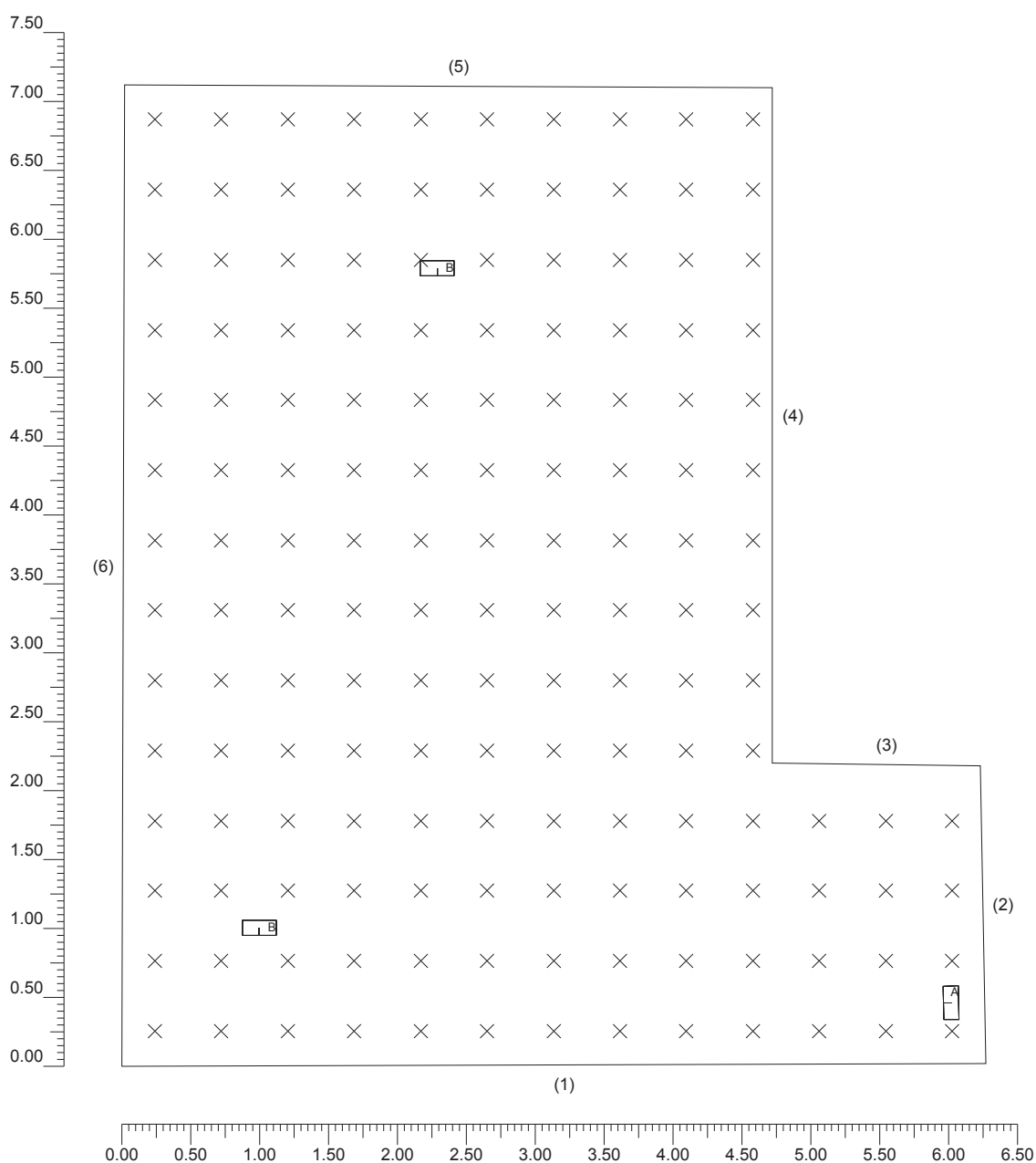
Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Illuminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	3.3 lux	0.30	0.17	0.56
					1:3.28	1:5.84	1:1.78
Suelo	Illuminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	3.3 lux	0.30	0.17	0.56
					1:3.28	1:5.84	1:1.78

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/50



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661701	70	6	0	2

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	429.72;199.54;2.92	0.0;0.0;-178.9	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	425.99;204.87;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	424.70;200.08;2.81	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	429.72;199.54;2.92	0.0;0.0;-178.9	429.72;199.54;0.00	-179	1.00	A
			X0	X	425.99;204.87;2.92	0.0;0.0;-90.0	425.99;204.87;0.00	-90	1.00	B
			X2	X	424.70;200.08;2.81	0.0;0.0;-90.0	424.70;200.08;0.00	-90	1.00	B

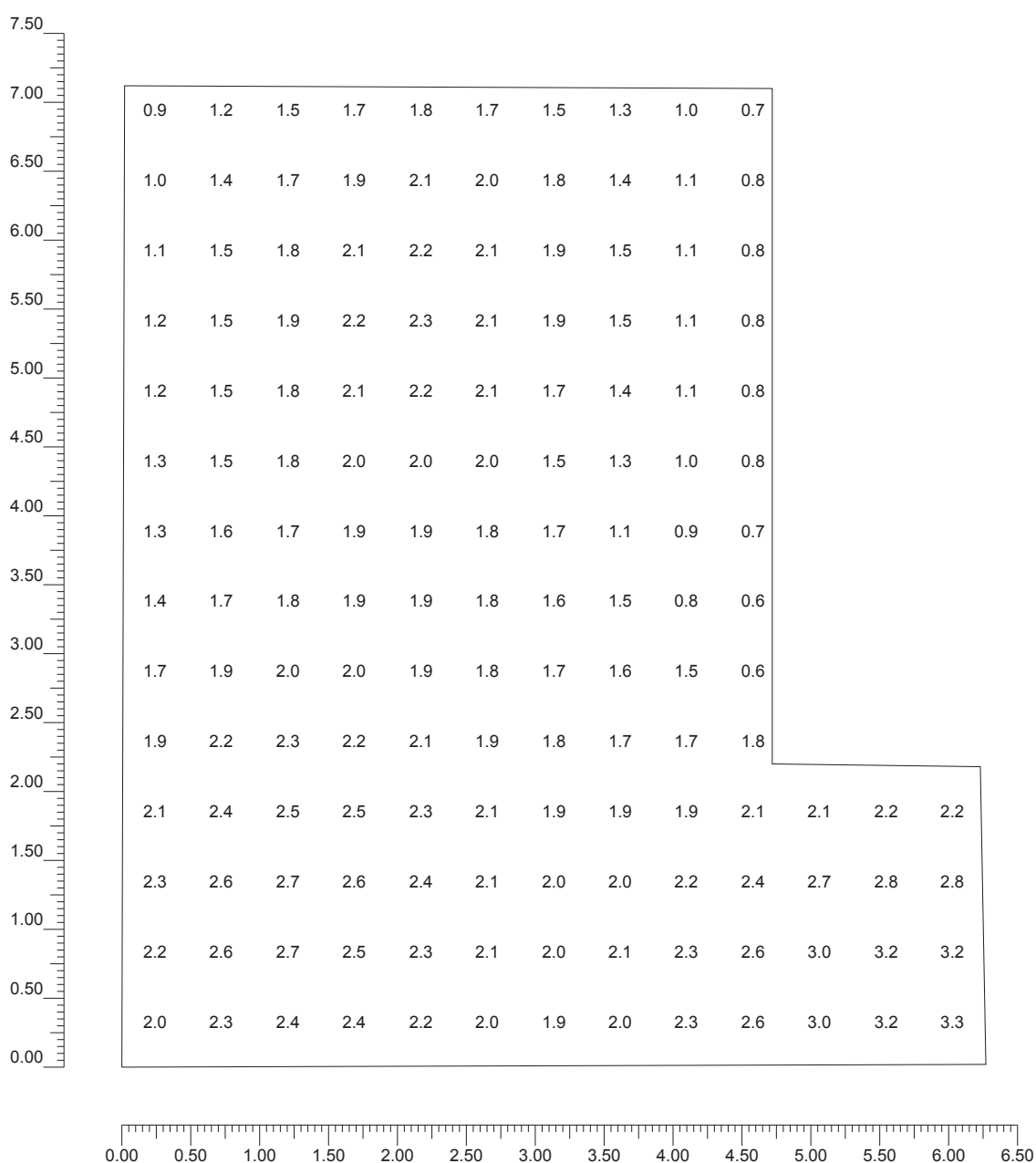
4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:423.70 y:199.08 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.48 DY:0.51	Iluminancia Horizontal (E)	1.9 lux	0.6 lux	3.3 lux	0.30 1:3.28	0.17 1:5.84	0.56 1:1.78

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/50



Comedor

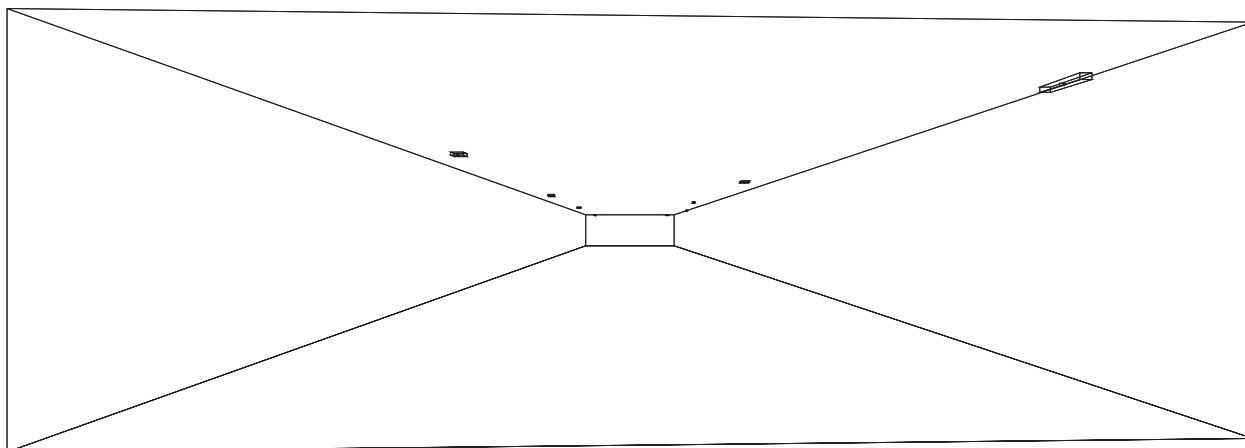
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	8.70x24.33	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.3	0.07
Pared 4	3.00x24.29	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.32
Pared 3	3.00x8.46	-180°	RGB=255,249,128	65%	3.2	0.67
Pared 2	3.00x24.21	91°	RGB=255,249,128	65%	4.4	0.91
Pared 1	3.00x8.70	1°	RGB=255,249,128	65%	2.7	0.55
Suelo	8.70x24.33	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.0	0.25

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 8.70x24.33x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.51 - Y 0.50 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	208.07 m2
Iluminancia Media	1.96 lx
Potencia Específica	0.26 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	13.26 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	7.54 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	54.00 W

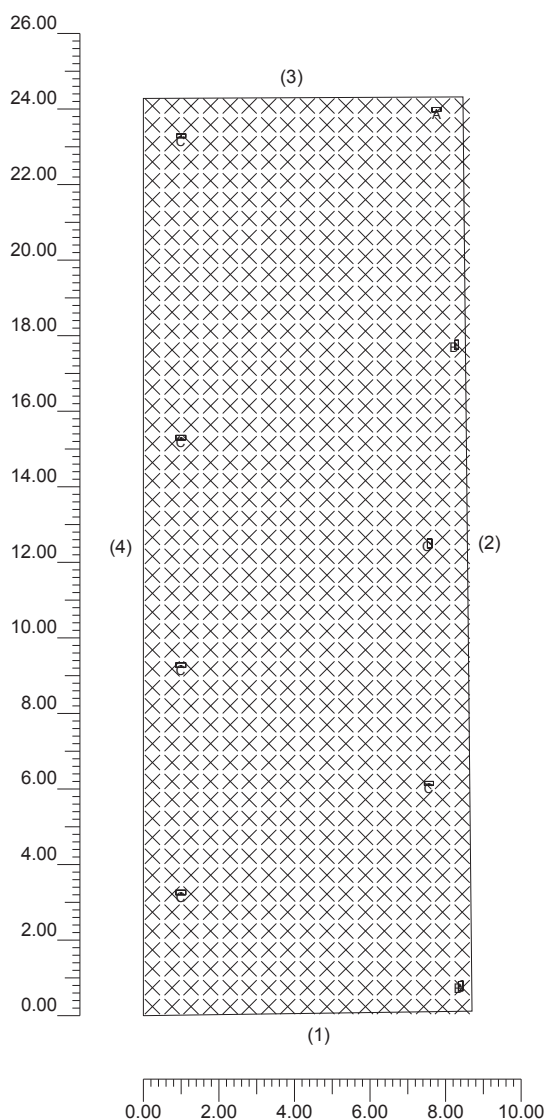
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.0 lux	0.8 lux	7.2 lux	0.41 1:2.45	0.11 1:9.02	0.27 1:3.68
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.0 lux	0.8 lux	7.2 lux	0.41 1:2.45	0.11 1:9.02	0.27 1:3.68

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/200



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	2
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	6

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	405.15;205.84;2.92	0.0;0.0;-89.7	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	405.79;182.64;2.92	0.0;0.0;-179.4	661706	1.00	6W 661706	1*240
	2	X	405.68;199.62;2.92	0.0;0.0;-179.4		1.00		
C	1	X	398.38;191.13;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	404.96;188.00;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	398.38;205.14;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	398.38;185.11;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	5	X	398.38;197.15;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	6	X	404.97;194.35;2.96	0.0;0.0;0.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	405.15;205.84;2.92	0.0;0.0;-89.7	405.15;205.84;0.00	-90	1.00	A
			S2	X	405.79;182.64;2.92	0.0;0.0;-179.4	405.79;182.64;0.00	-179	1.00	B
			S3	X	405.68;199.62;2.92	0.0;0.0;-179.4	405.68;199.62;0.00	-179	1.00	B
			X0	X	398.38;191.13;2.92	0.0;0.0;-90.0	398.38;191.13;0.00	-90	1.00	C
			X2	X	404.96;188.00;2.92	0.0;0.0;-90.0	404.96;188.00;0.00	-90	1.00	C
			X3	X	398.38;205.14;2.92	0.0;0.0;-90.0	398.38;205.14;0.00	-90	1.00	C
			X4	X	398.38;185.11;2.92	0.0;0.0;-90.0	398.38;185.11;0.00	-90	1.00	C
			X5	X	398.38;197.15;2.92	0.0;0.0;-90.0	398.38;197.15;0.00	-90	1.00	C
			X6	X	404.97;194.35;2.96	0.0;0.0;0.0	404.97;194.35;0.00	0	1.00	C

4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

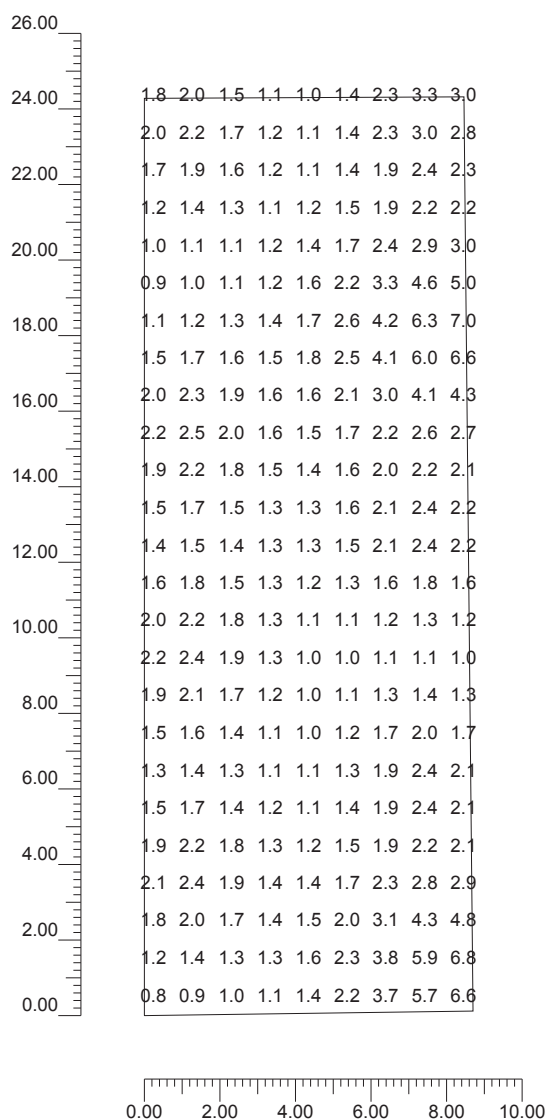
O (x:397.38 y:181.85 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	2.0 lux	0.8 lux	7.2 lux	0.41 1:2.45	0.11 1:9.02	0.27 1:3.68

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/200

No todos los puntos de medida son visibles



Sala de conferencias

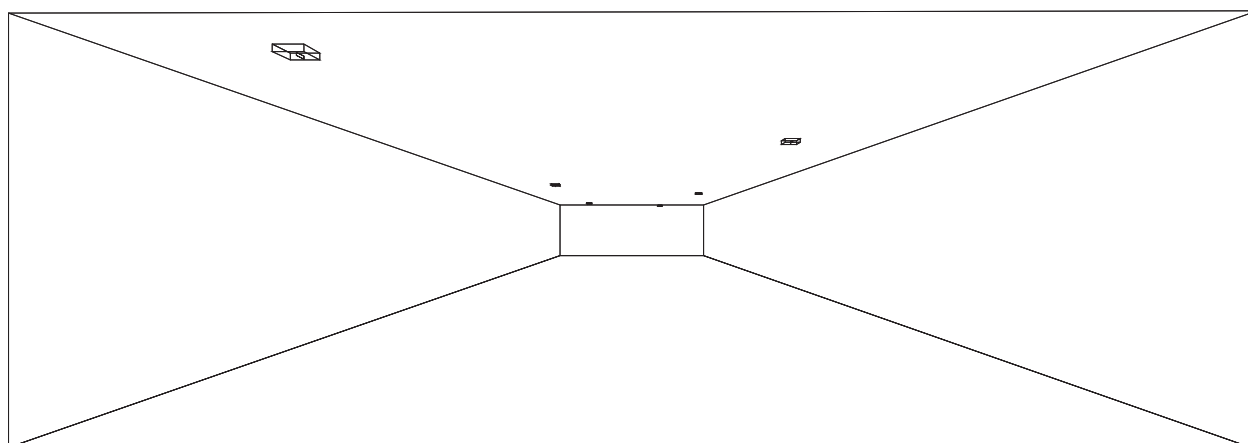
Notas Instalación:

Cliente:

Código Proyecto:

Fecha: 24/04/2013

Notas:



Nombre Proyectista: LEGRAND GROUP ESPAÑA S.L.
Dirección: C/Hierro 56 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.-Fax: Tel.+34/91/6561812 Fax +34/91/6566788

Advertencias:

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Illum.Medida [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	8.63x14.35	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.4	0.09
Pared 4	3.00x14.33	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.5	0.31
Pared 3	3.00x8.58	-180°	RGB=255,249,128	65%	3.0	0.62
Pared 2	3.00x14.35	90°	RGB=255,249,128	65%	1.1	0.23
Pared 1	3.00x8.58	-0°	RGB=255,249,128	65%	5.5	1.15
Suelo	8.63x14.35	Plano	RGB=205,153,95	40%	2.2	0.29

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 8.63x14.35x3.00
 Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.51 - Y 0.49 - Z 0.50

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área	123.04 m2
Iluminancia Media	2.25 lx
Potencia Específica	0.29 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI)	13.02 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética	7.68 (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada	36.00 W

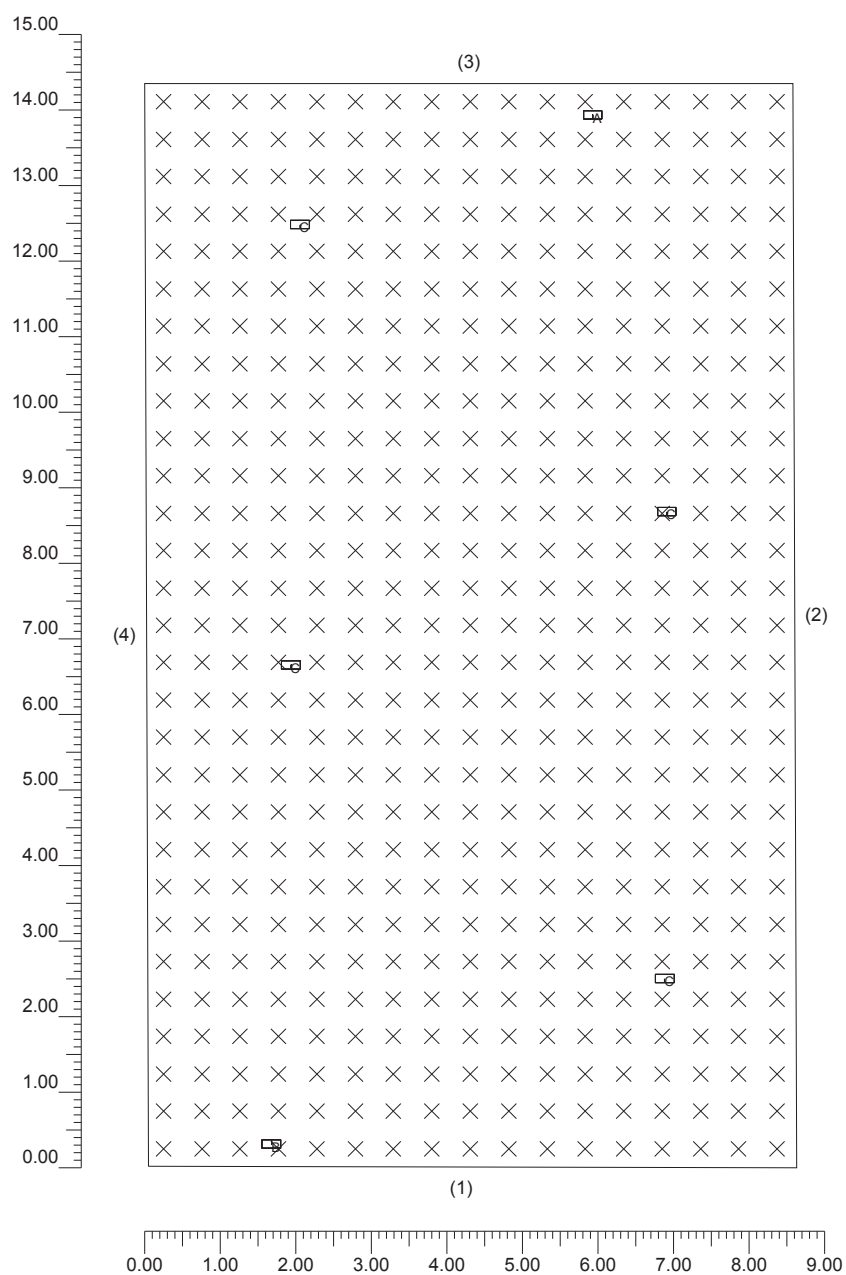
1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.9 lux	7.1 lux	0.39 1:2.57	0.12 1:8.15	0.31 1:3.18
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.9 lux	7.1 lux	0.39 1:2.57	0.12 1:8.15	0.31 1:3.18

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

Escala 1/100



3.1 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	N.
LMP-A	FDH	6W 661702	110	6	0	1
LMP-B	FDH	6W 661706	240	6	0	1
LMP-C	FDH	6W 661701	70	6	0	4

3.2 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	412.19;195.86;2.92	0.0;0.0;-90.0	661702	1.00	6W 661702	1*110
B	1	X	407.93;182.24;2.92	0.0;0.0;89.9	661706	1.00	6W 661706	1*240
C	1	X	408.31;194.41;2.92	0.0;0.0;-90.0	661701	1.00	6W 661701	1*70
	2	X	413.14;184.43;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	3	X	413.16;190.61;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	4	X	408.19;188.58;2.92	0.0;0.0;-90.0		1.00		

3.3 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Enfoques X[m] Y[m] Z[m]	R.Eje °	Factor Cons.	Ref.
			S0	X	412.19;195.86;2.92	0.0;0.0;-90.0	412.19;195.86;0.00	-90	1.00	A
			S2	X	407.93;182.24;2.92	0.0;0.0;89.9	407.93;182.24;0.00	90	1.00	B
			X0	X	408.31;194.41;2.92	0.0;0.0;-90.0	408.31;194.41;0.00	-90	1.00	C
			X2	X	413.14;184.43;2.92	0.0;0.0;-90.0	413.14;184.43;0.00	-90	1.00	C
			X3	X	413.16;190.61;2.92	0.0;0.0;-90.0	413.16;190.61;0.00	-90	1.00	C
			X4	X	408.19;188.58;2.92	0.0;0.0;-90.0	408.19;188.58;0.00	-90	1.00	C

4.1 Valores de Iluminancia Horizontal sobre Plano de Trabajo

O (x:406.25 y:181.93 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.51 DY:0.49	Iluminancia Horizontal (E)	2.2 lux	0.9 lux	7.1 lux	0.39 1:2.57	0.12 1:8.15	0.31 1:3.18

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/100

